



UNICAMP

Número: 401/2008
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
Pós-Graduação em Geociências
Área de Geologia e Recursos Naturais

MARSIS CABRAL JUNIOR

**Caracterização dos Arranjos Produtivos Locais (APLs) de Base Mineral no
Estado de São Paulo: Subsídios à Mineração Paulista**

Tese apresentada ao Instituto de Geociências
como parte dos requisitos para obtenção do título
de Doutor em Ciências, Área de Geologia e
Recursos Naturais.

Orientador: Professor Doutor Saul Barisnik Suslick

Co-orientador: Professor Doutor Wilson Suzigan

CAMPINAS - SÃO PAULO

Novembro - 2008

**Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca
do Instituto de Geociências/UNICAMP**

C112c Cabral Junior, Marsis.
Caracterização dos arranjos produtivos locais (APLs) de base mineral no Estado de São Paulo : subsídios à mineração paulista / Marsis Cabral Junior -- Campinas,SP.: [s.n.], 2008.

Orientador: Saul Barisnik Suslick, Wilson Suzigan.
Tese (doutorado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Política industrial – São Paulo (Estado). 2. Política mineral – São Paulo (SP). 3. Minas e recursos minerais. 4. Desenvolvimento. I. Suslick, Saul Barisnik. II. Suzigan, Wilson. III. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. IV. Título.

Título em inglês: Characterization of the mining based local productive agglomerations in the state of Sao Paulo: contribution to the mining development.

Keywords:

- Industrial policy - Sao Paulo (State)
- Mineral policy - Sao Paulo (State)
- Mines and mineral resources
- Development

Área de concentração: Geologia e Recursos Naturais.

Titulação: Doutor em Ciências

Banca examinadora: - Saul Barisnik Suslick;
- Gilda Carneiro Ferreira;
- Hildebrando Herrmann;
- Maria Carolina A. F. de Souza;
- Roberto Cerrini Villas Bôas.

Data Defesa: 21/11/2008.

Programa de pós-graduação em Geociências.



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ÁREA DE GEOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

AUTOR: MARSIS CABRAL JUNIOR

Caracterização dos Arranjos Produtivos Locais (APLs) de Base Mineral no Estado de
São Paulo: Subsídios à Mineração Paulista

ORIENTADOR: Prof. Dr. Saul Barisnik Suslick

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Wilson Suzigan

Aprovada em: 21 / 11 / 2008

EXAMINADORES:



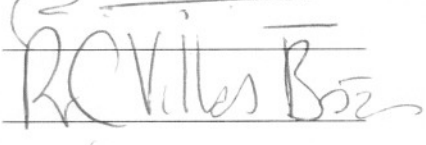

Prof. Dr. Saul Barisnik Suslick

Prof. Dr. Hildebrando Herrmann

Profa. Dra. Gilda Carneiro Ferreira

Prof. Dr. Roberto Cerrini Villas Bôas

Profa. Dra. Maria Carolina A. Ferreira de Souza

 - Presidente




Campinas, 21 de novembro de 2008

DEDICATÓRIA

*Aos meus queridos pais, Marsis e Thereza,
pelo amor e apoio em todos os momentos.*

*À minha querida esposa Ester e
aos meus amados filhos Marcelo e Maíra,
pelo estímulo, carinho e compreensão,
pela felicidade de estarmos sempre juntos.*

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Professor Dr. Saul Suslick pelo interesse, sugestões e apoio em todo o desenvolvimento da pesquisa e elaboração desta tese, grande incentivador, transformando as reuniões de trabalho em agradáveis encontros.

Ao meu co-orientador Professor Dr. Wilson Suzigan pela colaboração e atencioso apoio, que muito contribuíram para a ampliação de meus conhecimentos.

Às Professoras Dra. Gilda Carneiro Ferreira e Dra. Maria Carolina A. F. Ferreira e ao Professor Dr. Hildebrando Herrmann pelas sugestões apresentadas no Exame de Qualificação.

Ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT pelo suporte técnico-operacional, instituição de grandes profissionais e amigos, onde desenvolvi o gosto e me fez ver a importância da pesquisa científica e tecnológica.

Aos meus companheiros da Seção de Recursos Minerais e Tecnologia Cerâmica - SRM, com quem tenho convivido profissionalmente há quase 30 anos. Ao engenheiro de minas Ayrton Sintoni pela leitura crítica dos textos e preciosas sugestões, com quem há anos venho aprendendo a conhecer e valorizar o setor mineral. Ao geólogo Oswaldo Riuma Obata pelas discussões freqüentes sobre Política Mineral nos inúmeros projetos realizados conjuntamente, que certamente enriqueceram este trabalho. Ao companheiro geólogo Edson Del Monte, sempre colaborativo e pronto para auxílios na edição de textos e elaboração de ilustrações. Aos amigos, geólogo José Francisco M. Motta (Chefe da SRM) pelo apoio institucional e, juntamente com o geólogo Luiz Carlos Tanno, pelas tantas parcerias de estudos e projetos, pela convivência e ensinamentos da vida.

Ainda da SRM - IPT, à tecnóloga Isabel Cristina C. Fiammetti pelo apoio na manipulação dos dados em SIG e na elaboração de ilustrações. A geóloga Damaris Miyashiro Kumayama pelo auxílio nos levantamentos criteriosos de informações na base de dados Cadastro Mineiro do DNPM. À bibliotecária Edna Batista Gubitoso do

Núcleo de Economia e Administração da Tecnologia - NEAT (IPT) pela competente colaboração na revisão das citações bibliográficas. Ao geólogo Mauro da Silva Ruiz do NEAT pelo atencioso auxílio na elaboração do abstract. Aos prestativos colegas Lúcia Baladore, Carlos Nei de Souza e Silmara Frari Landim pelo suporte nos serviços de editoração e impressão.

Ao doutorando Antonio Carlos Diegues Júnior do Instituto de Economia da UNICAMP pelo auxílio ao acesso ao banco de dados estruturados a partir da RAIS/MTE, que muito facilitou a realização deste trabalho.

Ao professor Dr. José Mário Coelho da UFRJ, valoroso incentivador, com quem, apesar da distância, juntos desenvolvemos uma série de trabalhos envolvendo a mineração e os minerais industriais, e solidificamos uma grande amizade.

Às competentes profissionais da Secretaria de Pós-Graduação do IG - UNICAMP Valdirene Pinotti e Ednalva de Novaes Schultz pelo atencioso atendimento e apoio.

A todos meus amigos, especialmente Gilberto, Tio Robinson, Atílio e Cláudio, pelos encontros de final de semana, nas pedaladas pelas trilhas e campinas dessa Campinas, que deram um tempero especial à elaboração desta tese.

Finalmente a Deus Pai, que sempre tem iluminado meu caminho.

EPÍGRAFE

*“Para ser grande, sê inteiro:
Nada teu exagera ou exclui.
Sê todo em cada coisa.
Põe quanto és no mínimo que fazes.
Assim em cada lago a lua toda brilha,
Porque alta vive.”*

Fernando Pessoa

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	v
AGRADECIMENTOS	vii
EPÍGRAFE	ix
SUMÁRIO	xi
LISTA DE FIGURAS	xv
LISTA DE QUADROS	xvii
LISTA DE TABELAS	xix
SIGLAS E ABREVIATURAS	xxi
RESUMO	xxv
ABSTRACT	xxvii
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos da Pesquisa	6
1.2 Considerações sobre o Marco Teórico e o Método da Pesquisa	7
1.3 Estrutura da Tese	10
CAPÍTULO 2 - ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS - APLs: CARACTERIZAÇÃO, FUNDAMENTOS ANALÍTICOS, METODOLOGIAS DE IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO	13
2.1 Aglomerações e Arranjos Produtivos Locais – APLs: Conceituação	13
2.2 Fundamentos Teóricos sobre APLs	24
2.3 Fases Evolutivas dos APLs	39
2.4 Estudos de Identificação e Classificação de APLs	44

CAPÍTULO 3 - PANORAMA DO SETOR MINERAL: FOCO NO ESTADO DE SÃO PAULO	55
3.1 Especificidades da Mineração	55
3.2 A Mineração no Contexto Mundial e Nacional	59
3.3 O Setor Mineral Paulista	71
3.3.1 Mercado mineral paulista	73
3.3.2 Agentes públicos do setor mineral	91
3.3.2.1 Órgãos concedentes, normatizadores e fiscalizadores	92
3.3.2.2 Órgãos subsidiários	93
 CAPÍTULO 4 - IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DOS APLs DE BASE MINERAL NO ESTADO DE SÃO PAULO	 101
4.1 Metodologia de Identificação e Mapeamento de APLs de Base Mineral: Procedimentos Gerais	 101
4.2 Aplicação da Metodologia de Reconhecimento e Caracterização Tipológica	 112
4.2.1 Primeira etapa: aglomerações produtivas da Indústria Extrativa Mineral	 114
4.2.2 Segunda etapa: indústrias de Transformação Mineral correlatas - aglomerações e demais concentrações geográficas diferenciadas	 135
4.2.3 Terceira etapa: formatação dos potenciais APLs de base mineral	 137
4.3 Análise dos Resultados e Considerações sobre os APLs de Base Mineral Identificados	 143
 CAPÍTULO 5 - AGLOMERAÇÕES NO CONTEXTO DO SETOR MINERAL PAULISTA: ANÁLISES DE CASOS SELECIONADOS	 151
5.1 APL de Revestimentos Cerâmicos de Santa Gertrudes	156
5.2 APLs de Cerâmica Vermelha	167
5.2.1 APL mínero-cerâmico de Itu	171

5.2.2 APL mínero-cerâmico de Socorro	173
5.3 APL de Água Mineral da Região de Itapeperica da Serra	179
CAPÍTULO 6 - DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DOS APLs	
DE BASE MINERAL NO ESTADO DE SÃO PAULO	187
CAPÍTULO 7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	207
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	213
APÊNDICE A - Atividades Econômicas Seleccionadas, com Relação Direta	
com a Indústria Mineral no Estado de São Paulo, da Base CNAE	223
APÊNDICE B - Roteiro Utilizado na Análise das Informações sobre Processos	
Minerários do Sistema Cadastro Mineiro do DNPM	229
APÊNDICE C - Aglomerações Produtivas da Indústria Mineral no Estado	
de São Paulo	235
APÊNDICE D - Produção Mineral nos APLs de Base Mineral no Estado	
de São Paulo	241
APÊNDICE E - Indústria de Transformação Mineral: Aglomerações e	
Concentrações Geográficas Diferenciadas no Estado de São Paulo	261
ANEXO A - Procedimento para o Cálculo do Coeficiente de Gini Locacional	281

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Modelo esquemático de APL de base mineral: conjunto de agentes - empresas, instituições privadas e públicas, e estruturas de suporte potencialmente presentes	20
Figura 3.1 - Evolução do Índice LMEX- 2003 a 2006 em US\$ milhões por toneladas ...	61
Figura 3.2 - Evolução do Valor da Produção Mineral Brasileira - 2001 a 2005	64
Figura 3.3 - Ranqueamento e participação brasileira na mineração mundial - destaques minerais em reserva	66
Figura 3.4 - Ranqueamento e participação brasileira na mineração mundial - destaques minerais em produção	66
Figura 3.5 - Comparativo do valor da produção mineral: Estado de São Paulo / Brasil - período 2001 a 2005	74
Figura 3.6 - Valor da produção mineral das UFs em 2005	74
Figura 3.7 - Principais bens minerais produzidos no Estado de São Paulo - ano base 2005	77
Figura 3.8 - Geologia simplificada do Estado de São Paulo	83
Figura 3.9 - Províncias geomorfológicas do Estado de São Paulo	83
Figura 4.1 - Metodologia de reconhecimento e caracterização dos APLs de base mineral: fluxograma dos principais procedimentos efetuados	113
Figura 4.2 - Distribuição da Indústria de Extração de Pedra, Areia e Argila por microrregiões no Estado de São Paulo - número de empregos e estabelecimentos	117
Figura 4.3 - Distribuição da Indústria de Extração de Outros Minerais Não-Metálicos no Estado de São Paulo - número de empregos e estabelecimentos	119

Figura 4.4 - Distribuição da Indústria de Engarrafamento e Gaseificação de Águas Minerais no Estado de São Paulo - número de empregos e estabelecimentos	121
Figura 4.5 - Mapa dos potenciais APLs da Indústria Mineral do Estado de São Paulo	129
Figura 4.6 - APLs da Indústria Mineral com especialização produtiva: areia (A) e argila (B) ...	132
Figura 4.7 - APLs da Indústria Mineral com especialização produtiva: rocha para brita e ornamental (A) rocha carbonática (B)	133
Figura 4.8 - APLs da Indústria Mineral com especialização produtiva: minerais industriais (A) água mineral (B)	134
Figura 4.9 - APLs de base mineral e atividades econômicas agregadas	142
Figura 5.1 - Principais países produtores de revestimentos cerâmicos (2004 - 2006)	156
Figura 5.2 - Principais países exportadores de revestimentos cerâmicos (2004 - 2006)	157
Figura 5.3 - Evolução da capacidade produtiva e da produção de revestimento no Brasil (2001-2007)	160
Figura 5.4 - Evolução das exportações brasileiras de revestimento	161
Figura 5.5 - Localização do APL de Santa Gertrudes	162
Figura 5.6 - Localização do APL de Itu	171
Figura 5.7 - Localização do APL de Socorro	174
Figura 5.8 - Localização do APL de Itapeçerica da Serra	181
Figura 5.9 - Modelo de cadeia produtiva envolvendo APL de águas minerais	185

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Exemplos de configurações de aglomerações produtivas	24
Quadro 2.2 - Tipos de APL: fase evolutivas segundo grau de organização	41
Quadro 3.1 - Sinopse da infra-estrutura do sistema público de C, T & I paulista - destaque à atuação relacionada aos recursos e ao setor mineral	97
Quadro 4.1 - Tipologia para APLs de base mineral - importância relativa setorial e no Estado de São Paulo	108
Quadro 4.2 - Critérios adotados para identificação e classificação tipológica dos APLs de base mineral	123

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Brasil: principais bens minerais produzidos, exportados e importados em 2006	68
Tabela 3.2 - Substâncias minerais produzidas no Estado de São Paulo - ano base 2005	76
Tabela 3.3 - Comparativo do porte das minerações	79
Tabela 3.4 - Comparativo do porte das usinas de beneficiamento	79
Tabela 3.5 - Destino das principais substâncias minerais produzidas no Estado de São Paulo	81
Tabela 3.6 - Setores de consumo e fontes geológicas das principais substâncias minerais produzidas no Estado de São Paulo	82
Tabela 3.7 - Matriz de consumo de substâncias minerais selecionadas no Estado de São Paulo	87
Tabela 4.1 - Relação de atividades econômicas selecionadas e correspondentes substâncias minerais em produção no Estado de São Paulo	105
Tabela 4.2 - Atividades econômicas CNAE correspondentes à produção de bens minerais primários no Estado de São Paulo	114
Tabela 4.3 - Indústria de Extração de Pedra, Areia e Argila por microrregiões no Estado de São Paulo	115
Tabela 4.4 - Indústria de Extração de Outros Minerais Não-Metálicos por microrregiões no Estado de São Paulo	118
Tabela 4.5 - Indústria de Engarrafamento e Gaseificação de Águas Minerais por microrregiões no Estado de São Paulo	120

Tabela 4.6 - Tipologia e aglomerações produtivas da Indústria Mineral no Estado de São Paulo (individualizados por classes e microrregiões)	125
Tabela 4.7 - Potenciais APLs da Indústria Mineral no Estado de São Paulo	127
Tabela 4.8 - Especialização produtiva dos potenciais APLs da Indústria Mineral no Estado de São Paulo	131
Tabela 4.9 - Atividade da Indústria Mineral, correspondentes segmentos da Indústria de Transformação agregadas e principais matérias-primas minerais relacionadas	138
Tabela 4.10 - APLs potenciais da Indústria Mineral no Estado de São Paulo e principais atividades econômicas agregadas	139
Tabela 4.11 - Comparativo entre a indústria Mineral Paulista e os APLs identificados pelos indicadores número de empregos e estabelecimentos	144

SIGLAS E ABREVIATURAS

ABC - Associação Brasileira de Cerâmica

Abinam - Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais

Acervir - Associação dos Ceramistas da Região de Itu

Alesp - Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo

AMB - Anuário Mineral Brasileiro

Anfacer - Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos

Anicer - Associação Nacional da Indústria Cerâmica

APL/APLs - Arranjo Produtivo Local/Arranjos Produtivos Locais

APPs -Áreas de Preservação Permanente

Aspacer - Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento

CCB - Centro Cerâmico do Brasil

CEFEM - Compensação Financeira pela Exploração Mineral

Cetem – Centro de Tecnologia Mineral

Cetesb - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas (IBGE)

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (Serviço Geológico do Brasil)

C, T & I - Ciência, Tecnologia e Inovação

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica

DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral

DTTM - Departamento de Transformação e Tecnologia Mineral (MME)

E - número mínimo de estabelecimentos

EESC – Escola de Engenharia de São Carlos (Universidade de São Paulo)

Fiemg - Federação das Indústrias de Minas Gerais

Fiesp - Federação das Industriais do Estado de São Paulo

FOB - *free on board* (preço na mina – não adicionado custo de frete)

GL - Coeficiente de Gini Locacional

GTP APL - Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais

ha - hectare

IAG – Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (Universidade de São Paulo - USP)

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IG – Instituto Geológico

IGC – Instituto de Geociências (Universidade de São Paulo)

IGCE - Instituto de Geociências e Ciências Exatas (Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Unesp)

IGE – Instituto de Geociências (Universidade Estadual de Campinas – Unicamp)

ILP - Instituto do Legislativo Paulista

INPE - Instituto Nacional de Pesquisa Espacial

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

l - litro

LEC - Laboratório de Ensaios Cerâmicos de Itu

LMEX - London Metal Exchange

m² – metro quadrado

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia

MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

ml - mililitro

MME - Ministério de Minas e Energia

MPMEs - micro, pequenas e médias empresas

MR - microrregião

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

P - participação do emprego da classe econômica na microrregião em relação ao total do emprego no Estado (índice)

P&D - pesquisa e desenvolvimento

P, D & I – pesquisa, desenvolvimento e inovação

PITCE - Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior

PME - pequenas e médias empresas

PMI - Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo (Universidade de São Paulo)

Progex - Programa de Apoio Tecnológico à Exportação

Prumo - Programa de Unidades Móveis

PSQ - Programa Setorial de Qualidade

QL - Quociente Locacional

RAIS - Relação Anual de Informações Sociais

RAL – Relatório Anual de Lavra

RedeAPLmineral - Rede Brasileira de Informação de Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral

Redesist - Rede de Pesquisa em Sistema e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais

RMSP - Região Metropolitana de São Paulo

RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

SD - Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo

SEBRAE - Serviço de Apoio às Pequenas e Micro-Empresas

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SICCT - Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo (atual SD)

SIG - Sistema de Informações Georreferenciadas

SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo

SPILs - Sistemas Produtivos e Inovativos Locais

SSE - Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo

t - tonelada métrica

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

US\$ - dólar norte-americano

US\$/t - dólar por tonelada métrica

VPMB - Valor da Produção Mineral Brasileira



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**Pós-Graduação em Geociências
Área de Geologia e Recursos Naturais**

**Caracterização dos Arranjos Produtivos Locais (APLs) de Base Mineral no
Estado de São Paulo: Subsídios à Mineração Paulista**

RESUMO

TESE DE DOUTORADO

Marsis Cabral Junior

O presente estudo enfoca as características econômicas, tecnológicas e de gestão da indústria mineral do Estado de São Paulo, buscando-se comprovar que esse setor e determinadas atividades de transformação agregadas apresentam acentuada tendência de se concentrar geograficamente, constituindo arranjos produtivos locais - APLs de base mineral. Os trabalhos são orientados para o reconhecimento sistemático das aglomerações e aferição de sua importância no contexto da indústria mineral paulista, pelo que se tornou necessário o estabelecimento de uma metodologia de mapeamento. Uma vez identificadas as aglomerações, é sugerido um conjunto de políticas para seu fomento e o desenvolvimento em bases sustentáveis do setor mineral no Estado. A indústria mineral paulista é caracterizada como uma atividade econômica constituída predominantemente por pequenas e médias empresas, com produção voltada ao mercado interno, e que se desenvolveu dando suporte ao crescimento urbano e industrial do Estado. A dotação mineral associada a fatores como proximidade de mercados, infra-estrutura privilegiada e cultura empresarial tem conduzido a formação de aglomerados produtivos. Os procedimentos adotados para identificação estatística, mapeamento e caracterização tipológica dessas aglomerações incorporam conceitos e determinantes aplicados sobretudo na Indústria de Transformação (quociente locacional - QL, participação relativa do emprego região/estado e número mínimo de estabelecimentos), sendo ajustados e complementados por parametrização da especialização produtiva específica para a Indústria Mineral. São reconhecidos 30 potenciais APLs, com especialização em 10 substâncias minerais, sobressaindo-se os de águas minerais, areia e brita para construção civil, argilas para fins cerâmicos, e rochas carbonáticas. É comum também o encadeamento de atividades econômicas de transformação, sendo mais proeminentes junto à mineração de agregados, onde se articulam concentrações de empresas de artefatos de concreto, nos minero-cerâmicos, nos quais a produção de argila abastece as expressivas aglomerações de cerâmica vermelha e de revestimentos, além da indústria de águas minerais. Os números de empregos e de estabelecimentos atestam a significativa magnitude dos APLs identificados no cômputo do setor mineral, constatando-se que 75% desses parâmetros estão concentrados em suas aglomerações, o que demonstra que o desenvolvimento do setor e dos segmentos de transformação associados tem como fator decisivo a consolidação de seus arranjos produtivos. O fato de vários APLs terem peso significativo em seus segmentos e (ou) nas economias dos seus territórios reforça o papel de destaque que podem desempenhar na implementação de políticas setoriais, bem como no desenvolvimento de suas localidades, concorrendo para uma ascensão econômica e social mais equânime do Estado de São Paulo. Para a promoção dos APLs são elaboradas diretrizes para políticas públicas e ações empresariais nas várias dimensões que interferem na sua competitividade, incluindo-se o fortalecimento da governança local, estímulo à cooperação, engajamento do poder público local, facilitação do acesso a reservas minerais, conhecimento do mercado, aprimoramento e inovação de processos e produtos, aperfeiçoamento das capacitações, mobilização de competências e atividades complementares circundantes, valorização da identidade do APL e de funções comerciais, apoio creditício, e adoção de programas de produção mais limpa.



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**Pós-Graduação em Geociências
Área de Geologia e Recursos Naturais**

**Characterization of the Mining Based Local Productive Agglomerations in the
State of Sao Paulo: Contribution to the Mining Development**

ABSTRACT

DOCTORAL THESIS

Marsis Cabral Junior

The present study focuses on the economic, technological and management characteristics of the mining industry of the State of Sao Paulo, aimed to demonstrate that this sector and some aggregated manufacturing industries present a strong trend to form a spatial concentration of firms, constituting the so-called mining based local productive agglomerations. This research consisted of a systematic appraisal of the mining based local productive agglomerations and the evaluation of their importance for the mining industry. In order to pursue these goals, it was necessary to set up a methodology for the identification of potential local productive agglomerations. Once identified these agglomerations, the next step comprises a set of policies for promoting their competitiveness and the sustainable development of the mining sector. The mining industry in Sao Paulo is characterized as an economic activity dominated by both small and medium firms, whose production profile supplies mainly the regional domestic market that, historically, have been directly connected to the urban and industrial growth of Sao Paulo. The mineral endowment associated with some other favorable factors, such as markets vicinity, privileged infrastructure and entrepreneurial culture, have resulted in the creation of local productive agglomerations. The procedures adopted for statistical identification, mapping and typological characterization of these agglomerations incorporated concepts and some determinants applied to the manufacturing industry (indices of specialization, relative participation of employment in a regional level as compared to a state level, and minimum number of firms). The values of these determinants had to be adjusted and combined with specific parameters of the productive specialization for the mining industry, considering different types of raw materials. Thirty potential local productive agglomerations with specialization in ten non-metallic minerals were recognized. Among them, mineral water, sand, crushed stone, ceramic clays, and carbonate rocks are highlighted. The forward chaining of the mining activities linked with the manufacturing industry is also very common. This situation is far more developed in the context of the mineral aggregate extractive sector - which presents a forward linkage with some concentrations of firms for concrete products. The same situation appears in the clay mining - that supply the expressive tiles and structural ceramics agglomerations - and in the mineral water industry. The number of employment and firms in the mining industry is an important indicator, where 75% of these parameters are concentrated in these agglomerations. The results pointed out that the development of the sector and the associated manufacturing activities depends on the consolidation of their local productive agglomerations. Considering that several of these agglomerations have a significant weight in their own productive segments and the local economies, they play an important role in the performance of sectorial policies, as well as in the local/regional development. In this regard, they can also contribute to a more equitable economic and social development of Sao Paulo. In order to improving the competitiveness of these agglomerations, guidelines for public policies and enterprises' actions are presented, including: the reinforcement of the local governance, stimulation of the cooperation, local government support, the access to mineral reserves, market knowledge, processes and products innovation, technical capability and training, skills and complementary services mobilization in the surrounding areas, recognition of the value of the agglomeration's identity, capital availability, and adoption of clean production programs.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A mineração no Estado de São Paulo, que se caracteriza por ter sua produção voltada predominantemente para o consumo interno, contribui no abastecimento de insumos para diversos setores da indústria de transformação, para a agricultura e, de forma vigorosa, para o complexo industrial da construção civil, participando assim, nas últimas décadas, na sustentação da expansão e consolidação do maior conglomerado urbano e industrial da América do Sul. Trata-se de um setor econômico no qual prevalecem amplamente os empreendimentos de pequeno e médio porte, e que conta com grande disseminação em todo território paulista.

A dotação mineral de determinadas áreas, geralmente associada a outros fatores como proximidade de mercados e base infra-estrutural privilegiada, tem conduzido à nucleação da atividade de mineração em sítios específicos no Estado, promovendo a formação de aglomerados produtivos.

Essas concentrações de empresas de mineração podem ainda, no mesmo território, agregar indústrias de transformação intensivas em insumos minerais produzidos localmente. Exemplos típicos, em São Paulo, são as aglomerações mínero-cerâmicas que integram a produção de matérias-primas argilosas e a fabricação de produtos de cerâmica vermelha e revestimentos. Em outras situações, têm-se também concentrações especializadas no beneficiamento e produção de materiais minerais acabados, caso da atividade marmorista na Região Metropolitana de São Paulo.

Por sua vez, os estudos sobre as aglomerações, das mais variadas atividades econômicas, vêm obtendo grande espaço na literatura internacional. Isso decorre, sobretudo, do sucesso produtivo e comercial que uma série de regiões com concentrações de empresas conquistou em países como Itália, Estados Unidos, França, Alemanha e Japão. Essas aglomerações correspondem a organizações

produtivas localizadas tratadas como *clusters*, distritos industriais, ou também, como designadas na literatura nacional, arranjos ou sistemas produtivos locais (APLs/SPLs).

Em termos gerais, os APLs constituem concentrações geográficas de empresas e de instituições que se relacionam em torno de um setor ou de uma atividade econômica. Como uma forma de organização espacial da produção, são radicados territorialmente em decorrência das vantagens que a própria localização enseja. Seu diferencial competitivo pode ser potencializado por meio de interações entre os agentes empresariais da cadeia produtiva industrial, contando, geralmente, com a participação de organismos externos – governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa -, o que acarreta economias externas de longo alcance e que tende a beneficiar todos os negócios associados localmente. Dessa forma, além de usufruírem de economias externas tidas como incidentais (naturais da própria concentração e das interações não deliberadas de indústrias especializadas e instituições integradas localmente – externalidades puras *Marshallianas*¹), os APLs podem dispor de vantagens adicionais, oriundas de ações planejadas entre os agentes privados e públicos que atuam no território.

Longe de oferecer uma visão precisa, o conceito de APL constitui uma somatória de condicionantes e características de estruturas produtivas localizadas, que incorpora experiências de uma multiplicidade de situações em vários segmentos econômicos. Como observado por Suzigan (2006), no caminho de sua evolução conceitual, as abordagens sobre *clusters* e APLs abarcaram experiências díspares quanto à especialização produtiva, grau de desenvolvimento, divisão de trabalho, capacidade inovativa, e de articulação e interação entre os agentes atuantes localmente.

¹ Como será visto mais em detalhe adiante, o economista Alfred Marshall, em seu trabalho enfocando os distritos industriais ingleses (ou como então denominou “indústrias localizadas”) no final do Século XIX, foi o precursor no reconhecimento das vantagens obtidas pela concentração espacial de firmas especializadas, considerando como forças responsáveis pela formação das aglomerações e pela eficiência das empresas concentradas geograficamente, as quais conceituou de **economias externas**, a seguinte tríade de fatores: oferta de mão-de-obra especializada nas atividades do arranjo produtivo, implantação de empresas subsidiárias à atividade principal e ambiente propício à difusão de conhecimentos sobre seus negócios, tecnologia e processos inovativos (MARSHALL, 1982).

Embora sem a devida evidência na literatura, há expressivos APLs vinculados ao setor mineral. Na Europa, entre as inúmeras modalidades de destaque mundial, três aglomerações estão relacionadas à indústria mineral - os *clusters* de Carrara e Sassuolo na Itália e Castellon na Espanha.

O histórico *cluster* de Carrara liderou, até o final do século passado, o mercado internacional de rocha ornamental. Sassuolo e Castellon dominaram, até recentemente, as transações internacionais de cerâmica de revestimento. A partir dos anos 2000, a China, progressivamente, assumiu o protagonismo mundial desses mercados, tornando-se o principal produtor e exportador de rochas ornamentais e revestimentos cerâmicos, o que, no entanto, não impediu que os *clusters* europeus mantivessem a vanguarda tecnológica de suas cadeias produtivas (MELLO, 2004; CABRAL JUNIOR et al., 2008).

No Brasil, duas das aglomerações que ganharam grande realce nos últimos 10 anos correspondem a APLs congêneres aos europeus - rochas ornamentais de Cachoeiro de Itapemirim (ES) e cerâmica de revestimentos de Santa Gertrudes (SP) -, o que denota a tendência de determinados segmentos minero-industriais de constituírem aglomerações expressivas, com associação proeminente de atividades correlatas².

Aspecto notável é que a maioria dos casos tipificados como APLs são formados por médias, pequena e microempresas (MPMEs), sendo importante *locus* de geração de emprego e renda. Muito se discute na literatura internacional as limitações internas e frente ao mercado das MPMEs, o que também é uma preocupação permanente por parte dos governos³. Exemplos de entraves comuns às pequenas empresas referem-se às dificuldades de desenvolvimento de inovações, negociação com compradores e

² Além destes dois casos nacionais exuberantes, constata-se a existência de outras significativas aglomerações de base mineral no País, em diversas especializações produtivas. Como exemplos, podem ser citados, entre outros: os APLs de Nova Venécia - ES, Papagaios - MG e Santo Antônio de Pádua - RJ no segmento de rochas de revestimentos e ornamentais, Araripina - PE na produção de gipsita e produtos derivados, Criciúma - SC em revestimentos cerâmicos, e Teófilo Otoni/Governador Valadares - MG e Soledade - RS em gemas. Todos estes marcam presença importante no mercado doméstico e contam também com exportações. Uma relação mais completa de APLs de base mineral brasileiros pode ser obtida no sítio <http://www.redeaplmineral.org.br>.

³ Entre os trabalhos que tratam das vantagens competitivas e do sucesso produtivo em aglomerações de pequenas empresas, tendo por referência inúmeros casos exitosos em países desenvolvidos e em desenvolvimento, podem ser destacadas as contribuições de Schmitz e associados (p.ex. SCHMITZ, 1995; SCHMITZ, 1997; SCHMITZ; NADVI, 1999).

fornecedores, acesso a financiamentos, implementação de sistemas de qualidade e certificação, e adoção de sistemas modernos de gestão e informação. Apesar dessas fragilidades, diversas experiências internacionais e nacionais exitosas evidenciaram que as restrições competitivas podem ser superadas em situações em que as pequenas empresas se articulam localmente em arranjos produtivos. O desempenho dessas aglomerações tende a ser dinamizado à medida que se intensificam os vínculos produtivos e institucionais, com a prática de ações conjuntas e coordenadas.

Dentro desse enfoque, com uma formulação integradora para elucidar o desenvolvimento dos APLs, Schmitz (1995) define o conceito de eficiência coletiva como resultante da associação das vantagens advindas de externalidades incidentais (vantagens passivas) e daquelas oriundas de ações construídas deliberadamente pelos atores locais (vantagens ativas), sugerindo que esta composição de forças é a principal responsável pela competitividade das aglomerações, especialmente das constituídas por pequenas empresas.

Nos últimos 20 anos, essa concepção de arquitetura de organização territorial da produção disseminou-se internacionalmente, tornando-se uma meta para políticas públicas. Assim, buscou-se reconhecer experiências que pudessem ser tipificadas como APL ou mesmo aglomerações menos evoluídas em termos de organização e desenvolvimento, mas que fossem capazes de serem alçadas, a partir de políticas adequadas de promoção, ao patamar de modelo de eficiência e dinamismo dos arranjos produtivos modelares reconhecidos na literatura.

Mais recentemente, os APLs passaram a ser também reconhecidos no Brasil como uma oportunidade relevante para o aprimoramento competitivo de determinados segmentos industriais e fortalecimento das economias locais, com possibilidade de contribuir para o País avançar no processo de desenvolvimento sustentado e socialmente mais equânime, e obter uma inserção mais qualificada no mercado internacional globalizado.

Nesse contexto, deve-se considerar que a estruturação e a consolidação de APLs de base mineral têm condições de desempenhar função significativa nas políticas de promoção das aglomerações industriais no País. Isto se deve ao fato da expressiva

magnitude da dotação mineral do território brasileiro e da sua relação com o sistema produtivo, que comporta a existência de inúmeras concentrações industriais de pequenas e médias empresas de base mineral, instaladas em regiões com os mais distintos graus de desenvolvimento econômico.

Sobre esse pano de fundo inicial, no qual se ressalta o espaço existente para a implementação de políticas que valorizem as vocações locais, em que fatores como intercâmbio de conhecimentos, cooperação e laços institucionais são essenciais à competitividade⁴ das pequenas empresas, assenta-se o desenvolvimento desta tese que efetua a análise do setor mineral paulista, enfocando a sua estruturação em aglomerações produtivas.

A oportunidade do estudo fica evidenciada quando se considera a necessidade de modernização da indústria mineral, em face das exigências de mercado – melhoria da qualidade, agregação de tecnologia e valor às substâncias e produtos minerais – e da busca do aproveitamento otimizado e ambientalmente mais sustentável dos recursos minerais. O foco em APLs, pelos desdobramentos suscitados, como a busca da maior articulação entre os agentes locais, a prática de ações cooperadas, aprendizado interativo e incorporação de inovações, é capaz de contribuir sobremaneira para a

⁴ O conceito de competitividade, em função de seu caráter sistêmico, decorre da interação de um conjunto de fatores, proporcionando enfoques variados, sendo aplicado em diferentes esferas - entre países, setores econômicos, empresas ou produtos.

Tendo-se a empresa como referência de análise, a competitividade pode ser entendida como a sua capacidade de formular e implementar estratégias concorrenciais que lhe propiciam ampliar ou conservar uma posição sustentável no mercado (COUTINHO; FERRAZ, 1994). Os fatores internos, que podem ser controlados ou modificados por meio da atuação ativa das empresas, devem fazer parte dessa estratégia empresarial com objetivo de atingir padrões de preço, qualidade e prazo de entrega competitivos com os praticados no mercado. Entre os fatores internos que interferem na competitividade relacionam-se: a capacitação em gestão, de recursos humanos e para inovação tecnológica em processos e produtos, a organização da produção e controle da qualidade, a atualização de equipamentos e instalações, e estratégias de *marketing*.

Além de sua própria atuação, a competitividade da empresa está sujeita a condicionantes macroeconômicos, político-institucionais, sociais e de infra-estrutura. Admite-se que o aproveitamento das sinergias coletivas provocadas pelas interações entre empresas e com outros agentes de seu território, abrangendo cooperação e processos de aprendizado interativo, e de capacitação produtiva e inovativa, são determinantes de sua competitividade dinâmica e sustentada. Em função disto, a abordagem enfatizando as vantagens das empresas em aglomerações vem sendo crescentemente adotada em políticas dirigidas ao aprimoramento da competitividade de organizações, regiões e países (LASTRES; CASSIOLATTO, 2005).

melhoria do desempenho das cadeias produtivas de base mineral no Estado de São Paulo.

A formulação da tese parte do seguinte pressuposto: a indústria mineral paulista tem sua produção destinada, basicamente, ao mercado doméstico, sendo constituída em grande parte por pequenas e médias empresas e apresenta uma tendência de aglutinação na forma de aglomerações produtivas. Como decorrência deste conjunto de características estruturais, postula-se que o desenvolvimento da mineração e das atividades produtivas agregadas tem como fator decisivo o fortalecimento de suas aglomerações de base mineral.

Afora os desdobramentos setoriais decorrentes de políticas industriais bem sucedidas, a abordagem de APLs de base mineral, por buscar a intensificação de atividades produtivas em determinado território, a depender da expressão relativa do aglomerado no seu sítio de inserção no Estado, pode ter reflexos positivos no desenvolvimento local, propiciando melhorias nas dimensões econômica, social e ambiental.

1.1 Objetivo da Pesquisa

O objetivo da tese é reunir elementos que permitam evidenciar que o desenvolvimento da indústria mineral paulista em bases sustentáveis, com o aproveitamento racional da sua dotação mineral, minimização dos impactos ambientais e garantia de suprimento qualificado de matérias-primas aos setores consumidores, tem como fator fundamental o aprimoramento competitivo das aglomerações de base mineral assentadas no Estado de São Paulo.

Importante referência diz respeito ao entendimento da abrangência da definição de APL de base mineral. Neste estudo, cujo enfoque está centralizado no setor mineral, essas aglomerações devem corresponder a sítios com especialização produtiva em substâncias minerais e, nos casos com concentração de indústrias de transformação mineral, são entendidas neste contexto, essencialmente, as aglomerações onde há uma proximidade territorial entre as estruturas produtivas da indústria extrativa e de transformação mineral.

1.2 Considerações sobre o Marco Teórico e o Método da Pesquisa

Considerando o objetivo da pesquisa, pode-se considerar que o marco teórico que balizou este estudo levou em conta que o conteúdo da tese procura responder as indagações seguintes:

- *Quais são, de fato, as aglomerações no Estado de São Paulo, cujos sítios em que estão inseridas diferenciam-se em função da densidade econômica relacionada à produção de bens e produtos minerais comparativamente à sua dimensão no território paulista? Onde estão localizadas e quais são as especializações em termos de bens minerais produzidos?*

- Atrelada a esta primeira pergunta de partida, deriva uma segunda questão: *qual seria um método adequado de identificação sistemática e de determinação da especialização produtiva dessas aglomerações?*

Para essas duas primeiras indagações, utilizou-se um procedimento de identificação dos aglomerados produtivos de base mineral, que incorpora conceitos e variáveis de metodologias já elaborados e aplicados, sobretudo na Indústria de Transformação, sendo ajustados e complementados neste trabalho por parametrização da especialização produtiva específica para a Indústria Mineral.

Uma terceira questão pode ser assim enunciada: *qual a importância das aglomerações de base mineral frente à indústria como um todo no Estado?* Com intuito de mensurar essa importância, é feita uma análise comparativa do significado das aglomerações reconhecidas em relação à expressão da indústria mineral em São Paulo, em termos de número de empregos e estabelecimentos.

- Uma quarta questão, que complementa as três primeiras, pode ser assim enunciada: *qual seria um conjunto de políticas apropriadas ao desenvolvimento e consolidação dos potenciais APLs de base mineral no Estado?*

Nesse caso, tomando-se por base as referências teóricas sobre as economias de aglomeração e ancorado nas características do setor mineral e de seus APLs identificados, é propugnado um conjunto de diretrizes de políticas de fomento para essas aglomerações e o desenvolvimento em bases mais sustentadas do setor mineral paulista.

Para a consecução do objetivo da tese, o método de pesquisa abrangeu um conjunto de atividades, que englobou pesquisas bibliográfica e documental, e estudos de campo. As etapas de trabalho, sobre as quais a trajetória da elaboração da tese foi estruturada, são discriminadas a seguir.

a) Revisão da literatura

Como base dos estudos, a análise da literatura foi orientada em dois campos de conhecimento: fundamentos sobre arranjos produtivos locais e sobre o setor mineral, com destaque ao perfil da indústria mineral paulista⁵.

No primeiro enfoque, foram consultados os estudos técnico-científicos que tratam do arcabouço analítico sobre economias de aglomeração e de casos de APLs modelares, em especial, de base mineral brasileiros. Complementarmente, especial atenção foi dada aos trabalhos que versam sobre sistematização da identificação e classificação tipológica de aglomerados.

Quanto à mineração, foi dada ênfase ao levantamento de informações atualizadas sobre o perfil do setor mineral paulista, nos seus aspectos econômicos, tecnológicos, ambientais e gerenciais.

b) Levantamento das bases de dados disponíveis

Abrangeu a identificação e análise dos tipos de levantamentos censitários e de outras fontes de dados disponíveis, cujos conteúdos pudessem ser sistematizados para mapeamento e taxonomia dos aglomerados produtivos minerais no Estado. Como consequência destes trabalhos, foram selecionadas as seguintes bases cadastrais: RAIS/MTE - Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego e o Cadastro Mineiro do Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM/MME.

⁵ Os levantamentos abrangeram extensa e diversificada literatura – publicações nacionais e internacionais, documentos técnicos (teses, anuários, relatórios de centros de pesquisa e inovação, parte deles contendo dados inéditos), informações disponíveis na internet, dentre outros. Como é usual, a referência dos trabalhos analisados e que subsidiam a tese acompanha seus respectivos conteúdos.

c) Identificação, mapeamento e tipologia das aglomerações de base mineral

Constou do reconhecimento sistemático das principais regiões com concentrações de empresas de base mineral, a partir, essencialmente, do tratamento estatístico e cruzamento de bases de dados secundários relacionadas no item anterior.

Nos Capítulos 2 e 4 são apresentados, de maneira detalhada, a base teórica e os procedimentos metodológicos adotados na identificação estatística, mapeamento e definição taxonômica das aglomerações de base mineral no Estado.

d) Estudos de Campo

O desenvolvimento da argumentação ao longo da tese incorpora ainda informações de estudos prévios efetuados pelo autor, que incluem levantamentos de campo em APLs de base mineral em São Paulo (mínero-cerâmicos de Santa Gertrudes, Itu, Socorro, Tambaú e Oeste Paulista, e de águas minerais da região de Itapequerica da Serra) e visitas localizadas a empresas, representações empresarias e centros de pesquisa em outras aglomerações paulistas, em diversos estados brasileiros e em países europeus⁶. Nestes locais, foram observados, dependendo das situações, características como porte dos empreendimentos, processos e tecnologia produtiva, mercados, cuidados ambientais, articulação e relações cooperativas com outras empresas e instituições, e formas de governança. As informações obtidas nesses levantamentos, parcialmente documentadas em relatórios internos inéditos institucionais (IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo) e publicações, são tratadas ao longo da tese e serviram de referência para os quatro estudos de caso apresentados neste trabalho⁷.

⁶ As visitas cobriram APLs de vários estados brasileiros, cabendo citar: mínimo-cerâmicos - RS, SC, GO, BA, AM e RO e de pegmatito (feldspato, caulim e quartzo) - PE, RN. Os APLs internacionais visitados foram os de Castellon (Espanha) e Sassuolo (Itália), líderes tecnológicos no setor de revestimentos cerâmicos.

⁷ Como para as citações bibliográficas, as informações desses levantamentos em empresas, instituições e os estudos de campo mais completos em APLs, quando já documentadas, serão referenciadas à medida que forem incluídas no desenvolvimento da tese.

e) Formulação de diretrizes para modernização e aprimoramento competitivo das aglomerações de base mineral

Com base no diagnóstico do setor mineral, nas características dos aglomerados produtivos reconhecidos, ilustradas pelos estudos de caso, e nas referências da literatura sobre políticas de promoção de APLs, foi formulado um conjunto de diretrizes e propostas de ações para consolidação dos potenciais APLs de base mineral e desenvolvimento do setor no Estado.

1.3 Estrutura da Tese

A tese está organizada em sete capítulos. Como visto, consta deste capítulo introdutório uma contextualização da temática de estudo dentro da importância que os trabalhos e políticas de fomento dos APLs têm assumido nos últimos anos no cenário internacional e, mais particularmente, no cenário nacional, constituindo importante instrumento para o avanço competitivo de vários segmentos industriais e o desenvolvimento das economias locais a partir, sobretudo, do fortalecimento das MPMEs. São destacadas também neste primeiro capítulo, as justificativas sobre a oportunidade do estudo de tese em questão, bem como a delimitação do objetivo e dos marcos teóricos da pesquisa, e uma descrição dos procedimentos de trabalho.

O segundo capítulo apresenta uma síntese sobre a base conceitual das economias de aglomeração e dos arranjos produtivos locais como uma forma particular de organização da produção geograficamente localizada. São tratadas as contribuições teóricas sobre o tema, com um rebatimento às especificidades das aglomerações de base mineral, uma visão evolutiva dos APLs em termos de grau de desenvolvimento e organização e as abordagens na literatura brasileira sobre identificação e taxonomia dos APLs.

No Capítulo 3 é analisado o perfil atual do setor mineral, iniciando com uma panorâmica sobre a situação e tendências internacional e brasileira, e, depois, abordando em mais detalhe, as características econômicas, tecnológicas, e de gestão da mineração no Estado de São Paulo. Trata-se de um diagnóstico setorial com vistas a subsidiar os enfoques centrais da tese, envolvendo o reconhecimento sistemático dos

potenciais APLs de base mineral no Estado e a indicação de políticas para o seu desenvolvimento em bases sustentáveis.

O Capítulo 4 é dedicado à exposição da metodologia desenvolvida para a identificação, mapeamento e definição taxonômica das aglomerações, e da sua aplicação e caracterização dos potenciais APLs desta natureza no Estado. Esclarecimentos sobre a metodologia e detalhes dos resultados obtidos encontram-se ilustrados nos Apêndices (A, B, C, D, E) e no Anexo A. O reconhecimento efetuado permite solucionar as indagações teóricas da tese, quanto à determinação, localização e especialização produtiva dos APLs minerais paulistas. Na parte final deste capítulo, é feita a comprovação do eixo central da tese, considerando a hipótese levantada, mediante a verificação da importância setorial dos APLs de base mineral identificados, particularmente em função do seu peso relativo em empregos e estabelecimentos.

No quinto capítulo são comentados os trabalhos e estudos sobre aglomerações no âmbito do setor mineral do Estado de São Paulo. A partir da base conceitual sobre economia de aglomerações (Capítulo 2), do perfil técnico-econômico setorial (Capítulo 3) e de levantamentos em campo realizados pelo autor, são analisados quatro casos típicos de APLs de base mineral paulistas – Santa Gertrudes, especializado na produção de revestimentos cerâmicos, Itu e Socorro de cerâmica vermelha e Itapeverica da Serra de águas minerais. O objetivo da apreciação desses casos é de ampliar o entendimento do desenvolvimento dos APLs base mineral identificados e subsidiar a formulação de sugestões de políticas de fomento dessa modalidade de aglomeração. O sexto capítulo contém as sugestões de diretrizes para políticas públicas e ações empresariais orientadas à promoção dessas aglomerações em APLs maduros e inovativos.

No capítulo final (7) são tecidas as considerações conclusivas sobre os trabalhos desenvolvidos e resultados obtidos no desenvolvimento dos estudos, ratificando-se os principais elementos que comprovam o tema da tese.

CAPÍTULO 2

ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS - APLs:

CARACTERIZAÇÃO, FUNDAMENTOS ANALÍTICOS, METODOLOGIAS DE IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

Neste capítulo é elaborada uma síntese sobre a base conceitual das economias de aglomeração e dos arranjos produtivos locais como uma forma particular de organização da produção geograficamente localizada. São destacadas as contribuições teóricas sobre o tema, uma visão evolutiva dos APLs em termos de grau de desenvolvimento e organização, e as abordagens na literatura brasileira sobre identificação e taxonomia dos APLs.

2.1 Aglomerações e Arranjos Produtivos Locais – APLs: Conceituação

A concepção do termo aglomeração produtiva tem como referência central a aproximação territorial de agentes econômicos, políticos e sociais. No âmbito dessa modalidade de estrutura produtiva tem-se a geração das chamadas economias de aglomeração, entendidas como vantagens derivadas da proximidade geográfica, que incluem, entre outros benefícios, a disponibilidade de mão-de-obra especializada, conhecimentos e capacitações, e acesso privilegiado a matérias-primas e equipamentos (LASTRES; CASSIOLATO, 2005).

Com uma conotação abrangente, o termo aglomeração abarca diferentes tipos de concentrações de empresas consideradas na literatura. Cada aglomeração pode contar com a participação de diferentes atores, além de repercutir estruturas diferenciadas de coordenação, articulação e enraizamento territorial. Julga-se que o processo de aglomeração favoreça a sobrevivência e o crescimento das empresas, consistindo em importante fonte geradora de vantagens competitivas, sobretudo para os pequenos empreendimentos.

Santos, Diniz e Barbosa (2005), em ensaio elaborado sobre aglomerações, arranjos produtivos locais e vantagens competitivas locais, exemplificam algumas

formas de aglomerações, traçando um paralelo histórico com a implementação de políticas públicas brasileiras. Entre os exemplos, citam as políticas de desenvolvimento que vigoraram nas décadas de 1950 a 1970, voltadas a promoção de centros e complexos industriais. Essas políticas incentivavam a rápida industrialização, principalmente por meio da substituição de importações e apoio a setores com potencial exportador.

Como um dos modelos de aglomeração maior, **os centros industriais** são caracterizados por um tecido econômico expressivo e diversificado, típicos de grandes metrópoles. Nas décadas de 1950 e 1960, existiram políticas para implantação de grandes empresas, mormente dos setores mecânicos e metalúrgicos. Como observam Santos, Diniz e Barbosa (2005), parcela desses centros funcionou como pólos de desenvolvimento, recebendo adicionalmente investimentos de uma grande gama de setores econômicos. Nesta situação, as empresas foram atraídas por vantagens locacionais específicas, como incentivos fiscais, mercados consumidores emergentes, boas condições de logística, mão-de-obra qualificada, e acesso a serviços e comodidades urbanas.

Já os **complexos industriais** constituem aglomerados de empresas usualmente associadas a uma cadeia produtiva⁸. No Brasil, os complexos foram fomentados a partir dos anos 50, pioneiramente na indústria automobilística, sendo esta política revigorada na década de 1970, dirigindo-se, sobretudo, à implantação de complexos petroquímicos.

Salienta-se que ambos os casos de aglomerações são caracterizadas por expressivas concentrações industriais, nas quais as grandes empresas exercem papel preponderante na dinâmica das estruturas produtivas, não ocorrendo necessariamente interações e ações sinérgicas entre os agentes. Como será abordado a seguir, a maior

⁸ Entende-se por cadeia produtiva “o encadeamento de atividades econômicas pelas quais passam e vão sendo transformados e transferidos os diversos insumos, incluindo desde as matérias-primas, máquinas e equipamentos, produtos intermediários até os finais, sua distribuição e comercialização. Resulta e implica crescente divisão do trabalho, na qual cada agente ou conjunto de agentes especializa-se em etapas distintas do processo produtivo” (LASTRES; CASSIOLATO, 2005). Pode ter dimensão local, regional, nacional ou mundial. Exemplos de complexos industriais articulados em cadeias produtivas são as indústrias petroquímica, eletroeletrônica, automobilística e siderúrgica.

articulação entre empresas e instituições pode acontecer de maneira mais incisiva em aglomerações menos assimétricas, constituídas preponderantemente por MPMEs, especializadas em determinado produto ou serviço.

Internacionalmente, o interesse nas vantagens competitivas e inovativas associadas à localização das empresas ressurgiu a partir da década de 1970, respaldado em experiências exitosas de algumas economias regionais, cuja fonte do dinamismo encontrava-se ancorada na aglomeração dos agentes que interagiam localmente. Como casos paradigmáticos na literatura podem ser citados, entre outros, a região da Terceira Itália, o Vale do Silício na Califórnia (EUA) e a região de Baden-Württemberg na Alemanha, que serviram para fundamentar um novo conceito para qualificar estas modalidades de aglomerações de empresas⁹. Termos como distritos industriais e *cluster* têm sido empregados na literatura para tipificar essas concentrações geográficas e setoriais de firmas.

O conceito de distrito industrial fundamenta-se, mais particularmente, nas pujantes aglomerações italianas das décadas de 1970 e 1980. Vários estudos que se detiveram na análise de seu desempenho, entre eles os de Begattini (1989; 1990), evidenciaram que os fatores que favoreceram o desenvolvimento dessas aglomerações não se restringiam a condicionantes estritamente econômicos, tendo também como importante componente os vínculos socioculturais enraizados territorialmente. Como características principais que tipificam os distritos industriais estão a sua estrutura produtiva com especialização setorial, lastreada em pequenas e médias empresas, com extensa divisão de trabalho, contando com laços empresariais, institucionais e socioculturais, que propiciam a confiança e a prática de ações cooperadas entre os agentes privados e públicos que interagem localmente. Como referido por Schmitz (1995), na generalização desse conceito para outras regiões, e mesmo nos casos italianos, os atributos como intensidade das inter-relações entre os agentes,

⁹ Referências sobre a dinâmica de aglomerações internacionais, européias e norte-americanas, são descritas, entre outros autores, por Garofoli (1992) e Porter (1999). Estudos de aglomerados focalizando países em desenvolvimento são apresentados, por exemplo, por Nadvi e Schmitz (1999) e Cassiolato e Lastres (1999).

cooperação e apoio de instituições (governo, ensino, tecnologia, entre outras) assumem pesos diferenciados.

De maneira geral, o termo *cluster* possui uma conotação mais ampla, referindo-se apenas a concentrações setoriais e geográficas de firmas. Algumas abordagens não contemplam necessariamente outros atores além das empresas, pouco considerando as interações com instituições locais (p.ex. KRUGMAN, 1991; 1998). Em outros trabalhos é enfatizado mais o aspecto concorrencial do que o da cooperação como fator de dinamismo (p.ex. PORTER, 1999). Uma visão ilustrativa sobre a possível diferenciação entre esses dois termos é dada por Schmitz (1995), quando estabelece que um distrito industrial pode ser sempre considerado como um *cluster*, sendo que o inverso nem sempre é verdadeiro, conferindo uma conceituação mais genérica para este último enfoque de agrupamento geográfico de firmas. Depreende-se que a questão de ocorrer efetivamente especialização produtiva e desenvolvimento de interações e cooperações é um tema a ser empiricamente investigado e não previamente subentendido na definição de *cluster*.

No Brasil, a abordagem sobre concentração geográfica e setorial de agentes econômicos e os ganhos associados ao fenômeno de aglomeração ganha expressão a partir de meados da década de 1990.

Nesse período, vários termos foram sugeridos para retratar experiências de concentração espacial de empresas e instituições, relacionadas em torno de determinada atividade econômica, bem como a existência e a intensidade das interações entre esses agentes territorialmente interligados¹⁰. Mais do que enfoques específicos que os autores pretendem imprimir em seus estudos, a profusão de tratamentos reflete, sobretudo, a multiplicidade de experiências de aglomerações analisadas e a própria complexidade deste fenômeno, que dificulta o estabelecimento de uma definição mais precisa e consensual.

¹⁰ Qualificações que foram empregadas no Brasil para definir as estruturas produtivas localizadas incluem, entre outras, a simples adoção do termo inglês *cluster* (p.ex. SCHMITZ, 1995; VARGAS, 2001), comunidades industriais (BAZAN; SCHMITZ, 1997), arranjos produtivos locais (Redesist – LASTRES; CASSIOLATO, 2003; CASSIOLATO; LASTRES, 2003), sistemas locais de produção (SUZIGAN et al., 2004) e configuração produtiva local (FAURÉ; HASENCLEVER, 2003).

A designação mais em uso corresponde a de “Arranjo Produtivo Local”, ou simplesmente APL, cunhada pela Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – Redesist, coordenada pelo Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (www.redesist.ie.ufrj.br). No entanto, há restrições tanto com relação ao termo em si, como também quanto a sua conceituação. Os próprios autores evoluíram na formulação de seu conceito original, adotando mais recentemente a conjugação das designações Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – ASPILs (LASTRES; CASSIOLATO, 2005).

Nessa nova acepção os sistemas produtivos e inovativos locais (SPLIS) compreendem “conjuntos de atores econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, desenvolvendo atividades econômicas correlatas e que apresentam vínculos expressivos de produção, integração, cooperação e aprendizagem. Geralmente, reúnem empresas – entre outras, produtoras de bens e serviços finais, fornecedoras de equipamentos e outros insumos, prestadoras de serviços, comercializadoras, clientes, e demais formas de representação e associação (sindicatos, cooperativas, comitês, etc.), bem como outras instituições públicas e privadas voltadas à formação e ao treinamento de recursos humanos, informação, pesquisa, desenvolvimento e engenharia, promoção e financiamento”. Complementarmente, para distinguir os sistemas locais menos evoluídos, a Redesist conceitua como arranjos produtivos locais – APLs as “aglomerações mais fragmentadas, cujas articulações entre os agentes locais são incipientemente ou não plenamente desenvolvidas”.

Julga-se que não há necessidade de uma dupla nomenclatura para conceituar essa modalidade de aglomeração. O termo sistema produtivo local sintetiza de maneira apropriada a forma de organização e funcionamento dessas estruturas produtivas localizadas, deixando-se em aberto o vigor das interações entre os agentes locais e a presença ou a intensidade de processos inovativos.

Esse entendimento já foi sugerido em trabalhos de Suzigan e associados (p.ex. SUZIGAN et al., 2004; SUZIGAN, 2006), quando consideram que esse fenômeno de aglomeração configura-se como um sistema complexo onde interagem, com maior ou menor intensidade, agentes econômicos, políticos e sociais, sendo composto

internamente por um agrupamento de subsistemas de produção, logística, distribuição, comercialização e desenvolvimento tecnológico¹¹.

Independentemente das variantes de denominação e a tentativa de uma conceituação mais representativa e precisa, o termo arranjo produtivo é o mais difundido no meio técnico-científico brasileiro, estando também consagrado pelos organismos de governo e instituições de apoio ao setor empresarial. No contexto de políticas públicas, sob esta acepção, por exemplo, foi instituído pelo Governo Federal em 2004 o Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais - GTP APL, composto por 33 instituições, sendo doze ministérios e órgãos vinculados, além de instituições não-governamentais, de abrangência nacional, com o intuito principal de articular e coordenar as ações para apoio e fortalecimento dos APLs (MDIC, 2008). O mesmo tipo de definição foi conferido no âmbito da Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), dentro das diretrizes para fortalecimento das pequenas e médias empresas por meio de programa de apoio ao aprimoramento tecnológico em APLs. Relacionada ao setor mineral, tem-se estruturada a Rede Brasileira de Informação de Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral – RedeAPLMineral, vinculada aos Ministérios da Ciência e Tecnologia - MCT e Minas e Energia - MME, que tem por objetivo sistematizar e organizar as interações dos agentes envolvidos com os APLs de base mineral, em uma rede de informações, com intuito de promover o intercâmbio e a disseminação de conhecimentos, de modo a contribuir para o desenvolvimento de competências e promover a sinergia de esforços em soluções de problemas comuns (REDEAPLMINERAL, 2007). Como instituição de apoio ao setor

¹¹ Semanticamente, o termo arranjo corresponde simplesmente a algo ordenado, organizado, e pode ainda ser entendido que no processo de ordenamento há uma ação conciliatória (um acerto entre partes envolvidas). Já o termo sistema compreende um conjunto de elementos inter-relacionados (componentes, subsistemas ou subunidades) que interagem no desempenho de uma determinada função comum (baseado em Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa Básico – FERREIRA, 1988).

Observa-se que o termo sistema é mais adequado para conceituar o funcionamento das estruturas produtivas localizadas tratadas nesta tese, pois o seu desenvolvimento se dá pela incorporação de agentes – empresas e instituições, com inter-relações em função de uma determinada economia localizada. Por sua vez, o termo arranjo é muito vago para expressar a dinâmica desse conjunto de elementos empresariais e institucionais vinculados entre si, mesmo que possa evocar um padrão organizado para uma estrutura produtiva localizada.

produtivo, o Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, foi uma das instituições pioneiras em incorporar a concepção de arranjos produtivos locais, estando entre as suas políticas principais de apoio à MPEs no País (SEBRAE, 2007).

Levando em conta as ressalvas feitas anteriormente efetuadas e sem prejuízo do refinamento conceitual, é adotada neste trabalho a designação mais disseminada, ou seja, arranjos produtivos locais, doravante apenas APLs. Como já estabelecido no capítulo introdutório, a sua concepção nesta tese é explicitada como uma concentração geográfica de empresas e instituições com vínculos relativos a um determinado setor ou uma atividade econômica, cujo principal diferencial competitivo é a sua capacidade de geração de economias externas, que pode se desenvolver tanto de maneira espontânea (relativas à dinâmica do mercado local), como também ser propiciada por ações planejadas entre os agentes privados e públicos agrupados no território.

Trata-se de um conceito plenamente aplicável ao setor mineiro-industrial, com experiências importantes tanto no cenário brasileiro como internacional. Os APLs de base mineral, como aqui considerados, constituem aglomerações com especialização produtiva em bens minerais, podendo ocorrer relações verticalizadas, com agregação de indústrias de transformação consumidoras de insumos minerais produzidos localmente. Ao primeiro caso correspondem os APLs especializados em substâncias minerais, comercializadas como bens primários, *in natura* ou beneficiados - produtores de areia, rocha para brita, de minerais industriais como caulim, feldspato e filito, entre outros. Entre os exemplos de aglomerações verticalizadas, os levantamentos existentes apontam que entre os mais comuns estão os mineiro-cerâmicos e os de rocha ornamental (blocos, chapas e produtos acabados)¹².

Como acontece também em outras modalidades de APLs, ao núcleo industrial de convergência econômica podem ser atraídos outros segmentos da cadeia produtiva, como fornecedores de insumos (equipamentos, embalagens) e serviços, bem como contar com a presença de organismos externos, como órgãos de governo, representações empresariais, e instituições de crédito, ensino e inovação. Com graus

¹² O número expressivo de aglomerações mineiro-cerâmicos e de rocha ornamental no Brasil é constatado nos trabalhos de mapeamento de APLs, como os efetuados pelo Instituto Meta (2002) e Suzigan (2006).

variados de interação e com possibilidade de dispor de processos cooperativos, admite-se que esse conjunto de atores articulados localmente em torno da cadeia minero-industrial seja beneficiado por economias externas, que favorecem a competitividade dos negócios de base mineral centralizados no território. A Figura 2.1 ilustra de maneira esquemática o conjunto de agentes passíveis de estar presentes nos APLs de base mineral.

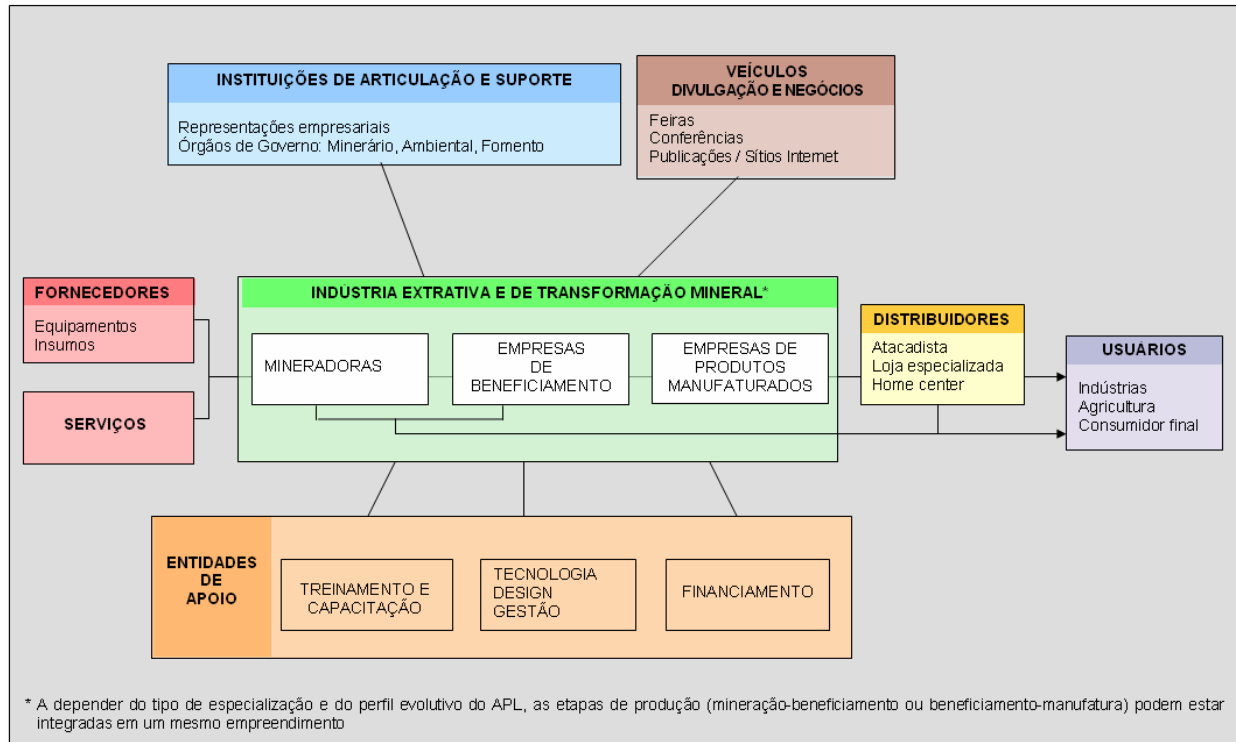


Figura 2.1 – Modelo esquemático de APL de base mineral: conjunto de agentes – empresas, instituições privadas e públicas, e estruturas de suporte potencialmente presentes

Fonte: elaborado a partir da revisão bibliográfica.

Uma peculiaridade dos APLs de base mineral é a sua situação locacional inerente à dotação mineral¹³, que, por sua vez, está vinculada à natureza geológica do território. Isto faz com que esse tipo de aglomeração implanta-se em locais que disponham de recursos minerais compatíveis à sua especialização produtiva.

No entanto, em função da trajetória evolutiva, a dependência do suprimento mineral local pode assumir importância diferenciada na dinâmica econômica da aglomeração, sendo distinguidos nesta tese dois modelos básicos – **APLs de base mineral de vocação mineral e mínero-industriais**.

O primeiro refere-se àqueles estruturalmente mais simples, dirigidos essencialmente à produção de substâncias minerais, cuja economia gira em torno da indústria extrativa. Consequentemente, além de fatores externos de mercado, têm como fator fundamental ao seu desenvolvimento a disponibilidade de recursos minerais no sítio local. Esses são os APLs, basicamente, de vocação mineral, fornecedores de matérias-primas a outras indústrias (construção civil e indústrias de transformação).

O segundo tipo diz respeito às aglomerações verticalizadas, com a produção de substâncias minerais (minerações) encadeadas a indústrias de transformação. O eixo central do APL abriga empresas de mineração, de beneficiamento ou formulação de matérias-primas minerais (p.ex. serrarias de rochas, centrais de massa cerâmica), e indústrias de produtos acabados (p.ex. marmorarias, cerâmicas). Como no modelo anterior, o início de sua história, além de outros fatores locais como infra-estrutura e proximidade de mercados, está vinculado à disponibilidade de recursos minerais. No entanto, a depender da intensidade ou da rota tecnológica de expansão das atividades a jusante da mineração, pode haver um descolamento das indústrias de transformação do APL em relação ao suprimento mineral local. Isto não significa necessariamente que

¹³ A **dotação mineral** é entendida como a somatória das reservas e de todos os recursos, identificados ou não-descobertos, nestes casos factíveis de ocorrer em função do grau de conhecimento geológico existente. Os **recursos minerais** são recursos naturais não-renováveis e correspondem a concentrações naturais associadas à crosta terrestre de materiais sólidos, líquidos ou gasosos, de tal modo que a extração econômica de substâncias minerais seja presentemente ou potencialmente viável. As **reservas minerais** equivalem à parte de um recurso identificado para qual se tem definidas a grandeza e a qualificação da concentração natural (volume, massa, teores, características físicas e químicas), e que satisfaz os critérios mínimos de requisitos quantitativo-qualitativos relacionados com as tecnologias correntes de lavra e beneficiamento. (Baseado em MACHADO, 1989; CABRAL JUNIOR; OBATA; SINTONI, 2005).

a indústria mineral do território perca força ao longo do tempo, mas, sobretudo, que, em decorrência do crescimento das atividades de transformação, associadas ou não a mudanças tecnológicas, o APL passa a ser cada vez mais um consumidor de matérias-primas minerais de outras regiões ou mesmo de outros países.

Casos exemplares de progressão evolutiva de APLs mínero-industriais são os de rocha ornamental de Carrara (Itália) e Cachoeiro de Itapemirim (ES). Ambos foram estabelecidos em território com disponibilidade de recursos minerais qualificados (os famosos mármore Carrara, e os mármore brancos e granitos do Espírito Santo). Como caracterizado pelo Business Growth Initiative (2002) para o caso italiano e que pode ser estendido ao maior APL brasileiro de rochas ornamentais, o crescimento dessas aglomerações deu-se por um forte deslocamento da centralidade econômica do aglomerado para as atividades de beneficiamento, transformando-os em grandes pólos de processamento de rochas (brasileiro no caso de Cachoeiro de Itapemirim e internacional no caso de Carrara).

Tendo em vista a dependência do desenvolvimento dos APLs de base mineral, em maior ou menor grau, da disponibilidade de recursos minerais no território, outros fatores que assumem importante papel na sua competitividade dizem respeito aos condicionantes ambientais e a outras aptidões de uso e ocupação do solo. Como observado por Sintoni et al. (2003), atuando na apropriação e disponibilização de um recurso natural, a mineração constitui uma atividade potencialmente modificadora do meio ambiente, podendo propiciar uma série de impactos ambientais indesejáveis¹⁴. Além disto, por se desenvolver em espaços geográficos geralmente exclusivos e de dimensões consideráveis, a mineração compete com outras formas de uso e ocupação do solo, tais como a agricultura, pecuária, turismo, assentamentos urbanos e a própria preservação e conservação ambientais. Em situações de empresas aglomeradas, os impactos ambientais se tornam cumulativos e a competição pelo espaço geográfico

¹⁴ Impactos ambientais negativos mais comuns passíveis de ocorrer na produção de recursos minerais: desmatamento, mobilização da terra, erosão, assoreamento de corpos de água, alteração de aquíferos subterrâneos, instabilização de taludes, encostas e terrenos, contaminação das águas e outros impactos específicos (SINTONI et al., 2003).

tende a ser acirrada, o que pode, inclusive, resultar em conflitos entre a mineração e outras atividades ou formas de ocupação.

Desse modo, a sustentabilidade dos APLs de base mineral, por meio da garantia do suprimento qualificado de insumos minerais, tem como componente importante a atuação técnica e socialmente responsável do setor produtivo, o que deve abranger o aproveitamento otimizado dos recursos, a minimização de impactos ambientais, a reabilitação das áreas mineradas e o estabelecimento de uma relação harmoniosa com as comunidades e atividades econômicas dos entornos. Adicionalmente, o poder público assume também função fundamental, no sentido de promover o ordenamento territorial do APL, regulando e conciliando a mineração com as demais vocações econômicas e a preservação da qualidade ambiental do território (município ou arranjos municipais)¹⁵.

Ilustrando essa abordagem introdutória quanto aos conceitos gerais sobre concentrações geográficas de produção setorializada, o Quadro 2.1 apresenta exemplos de diferentes tipos de aglomeração, incluindo conjunto de configurações atribuídas a APLs. Além das três situações de aglomeração diferenciadas, em que a articulação e cooperação entre agentes são incipientes e as grandes empresas são preponderantes na dinâmica dos aglomerados (centro industrial, complexo industrial e plataforma satélite), são distinguidas diversas configurações de APLs, com forma de organização, porte de empresas e vantagens competitivas distintas, nas quais fatores como cooperação, governança, compartilhamento de conhecimentos tácito e inovativos, imagem mercadológica, acesso a serviços complementares, podem assumir diferentes níveis de importância em cada caso.

¹⁵ As questões relativas à sustentabilidade das aglomerações de base mineral serão retomadas nos capítulos 3, 5 e 6, quando são tratados a indústria mineral paulista, os estudos de casos de APLs e as diretrizes de políticas para a consolidação dos APLs dessa natureza no Estado.

Quadro 2.1 – Exemplos de configurações de aglomerações produtivas

Aglomerações	Centro Industrial Exemplos: São Paulo, ABC Paulista, Contagem/Betim - indústria em geral Vantagens competitivas locais: logística, serviços, fácil acesso a mão-de-obra especializada (uso específico e difuso), proximidade cliente-fornecedor, proximidade com mercado consumidor e fornecedores de tendência	
	Complexo industrial Exemplo: Camaçari - petroquímica Vantagens competitivas locais: logística de transporte (principalmente intra-cadeia), proximidade cliente-fornecedor, proximidade com fornecedores de serviços especializados	
	Plataforma Satélite Exemplo: Manaus – produtos eletroeletrônicos Vantagens competitivas locais: incentivos fiscais, custos de mão-de-obra, logística de transporte, proximidade de fonte de matéria-prima ou acesso a mercados	
	APL	Aglomerado de tamanho relativo grande com importante participação de pequenas ou médias empresas Exemplo: Nova Serrana – calçados Vantagens competitivas locais: conhecimento tácito compartilhado, acesso a ativos ou serviços complementares e à mão-de-obra especializada, cooperação institucionalizada.
		Aglomerado de tamanho relativo grande de firmas ou subunidades (filiais, centros de pesquisa, escritórios ou sedes) de empresas que exigem atividade criativa, desenvolvimento tecnológico ou decisões estratégicas Exemplo: Campinas – telecomunicações Vantagens competitivas locais: conhecimentos tácitos e inovativos (com possibilidade de compartilhamento), acesso a ativos ou serviços complementares e à mão-de-obra especializada
		Aglomerado de tamanho relativamente grande associado a atividades de pesquisa e ensino técnico de alta especialização ainda que em poucas instituições e que possui forte relacionamento com pesquisa tecnológica de fim comercial ainda que com poucas empresas ou empresas em locais distantes Exemplo: São José dos Campos – aeronáutica Vantagens competitivas locais: conhecimentos tácitos e inovativos (com possibilidade de compartilhamento), acesso à mão-de-obra especializada
		Aglomerado que se beneficia de vantagens competitivas ligadas à imagem geográfica no mercado Exemplo: Salinas (MG) - cachaça Vantagens competitivas locais: capacidade das empresas locais obterem ganhos significativos advindos da boa imagem regional no mercado e cooperarem para conseguir investimentos públicos e evitar atitudes oportunistas que possam comprometer a imagem regional (aprimoramento da qualidade dos produtos e preservação de suas particularidades), acesso à mão-de-obra especializada
		Pequena e incipiente aglomeração setorial de pequenas empresas, mas que possuem uma relação de cooperação institucionalizada entre si ou com entidades públicas capaz de fornecer serviços complementares ou atrair investimentos que gerem ganhos coletivos Exemplo: Socorro (SP) – oleiro-cerâmico Vantagens competitivas locais: cooperação institucionalizada com capacidade de induzir a reação coletiva a ameaças e oportunidades e mobilizar entidades governamentais e recursos de forma a obter vantagens competitivas para as firmas associadas, acesso à mão-de-obra especializada
		APL Potencial Aglomerado setorial de pequenas e/ou médias empresas de dimensão pouco expressiva, com reduzida capacidade de atração de serviços complementares e que não possuem uma relação cooperativa institucionalizada entre si ou com entidades públicas capaz de atrair investimentos que gerem ganhos coletivos Possibilidade de inúmeras aglomerações, incluindo de base mineral – p.ex., Bragança Paulista e Vargem (SP) – oleiro-cerâmico Vantagens competitivas locais: acesso à mão-de-obra especializada, conhecimento tácito presente, mas incipientemente compartilhado

Fonte: adaptado a partir de Santos, Diniz e Barbosa (2005), incluindo informações coletadas nesta pesquisa.

2.2 Fundamentos Teóricos sobre APLs

Neste item é feito um registro sintético das principais linhas teóricas sobre aglomerações produtivas localizadas. Sem a pretensão de se efetuar um exame aprofundado do arcabouço teórico, afastando-se do escopo deste trabalho, procurou-se

apenas estruturar as principais contribuições analíticas que relacionam economia e espaço geográfico, buscando-se, sobretudo, referências conceituais que subsidiem o entendimento da dinâmica produtiva e a formulação de políticas de promoção de APLs. Sob essa perspectiva, a resenha aqui apresentada, além de consultas aos autores dos fundamentos analíticos, é feita a partir de revisões já elaboradas em trabalhos anteriores, entre eles, Machado (2003) e, mais notadamente, da síntese abrangente elaborada por Suzigan (2006).

O enfoque sobre a importância da concentração espacial na performance das empresas, que ganhou grande realce nas últimas duas décadas, não constitui tema inovador, traduzindo-se na verdade em retomada das bases conceituais firmadas pioneiramente pelo economista Alfred Marshall no final do século XIX.

Ao analisar as aglomerações de pequenas empresas com especialização produtiva na Inglaterra, Marshall destacou os benefícios oriundos da concentração geográfica de firmas, para a qual desenvolveu o conceito de **indústria localizada** (Princípios de Economia, 1ª ed., 1890; ed. traduzida, 1982). O autor constata que as empresas de um mesmo setor industrial agrupadas em um mesmo território podem usufruir de vantagens competitivas que não seriam obtidas em uma situação em que atuassem de forma isolada. Refere-se como **economias externas** (positivas) aos ganhos internalizados pelas empresas advindos da sua concentração geográfica¹⁶. Consequentemente, as economias externas nos APLs são exógenas às empresas, porém endógenas e particulares ao agrupamento local de produtores.

Para as causas possíveis de induzir à localização e à concentração inicial das indústrias, Marshall relaciona além de eventuais situações puramente fortuitas, a aptidão do meio físico - clima e solos favoráveis, ocorrência de jazidas minerais (matéria-prima, insumos e energia) -, logística privilegiada (facilidade de acesso e de escoamento de produtos), e acesso a mercados (demanda localizada pré-estabelecida).

¹⁶ Uma das mais marcantes contribuições de Marshall à Economia Industrial é a caracterização de economias internas e externas. Enquanto as primeiras referem-se à redução do custo unitário de produção, em função, basicamente, do aumento de escala e organização da produção (dependentes dos recursos da empresa), as economias externas correspondem aos ganhos proporcionados pelo desenvolvimento geral da indústria.

Dessas vantagens locacionais, emerge a capacidade de atração de novas empresas, da mesma atividade econômica e de indústrias correlatas, proporcionando o incremento de produtores especializados e da subdivisão de trabalho, o que resultaria no aumento progressivo das externalidades.

Para Marshall os benefícios da aglomeração de empresas não decorrem exclusivamente do aumento do volume de produção, estando também associados com os ganhos de organização da estrutura produtiva e de vantagens advindas da maior integração entre os agentes locais. Na visão do autor as economias externas provêm, basicamente, de três indutores (SUZIGAN, 2006): disponibilidade de mão-de-obra especializada, e com habilidades particulares às atividades locais; presença de fornecedores especializados de matérias-primas, equipamentos e serviços; e grande disseminação de conhecimentos, competências e informações, por meio de transbordamentos locais (*spill-overs*) – evidenciada, em especial, na célebre afirmação:

São tais as vantagens que as pessoas que seguem uma mesma profissão especializada obtêm de uma vizinhança próxima [...] Os segredos da profissão deixam de ser segredos e, por assim dizer, ficam soltos no ar, de modo que as crianças absorvem inconscientemente grande número deles. (MARSHALL, 1982, p. 234).

Mais recentemente, contextualizados em aglomerações que prosperaram nas décadas de 1970 e 1980, uma série de autores apresentou novos instrumentos de análise que atualizam e complementam o arcabouço conceitual estabelecido por Marshall que, como visto, tem como fulcro central a definição das economias externas localizadas puras (que surgem espontaneamente da concentração dos produtores) como responsáveis pela geração dos APLs.

H. Schmitz e colaboradores (p.ex. SCHMITZ, 1995; 1997; SCHMITZ; NADVI, 1999), inspirados no desempenho dos distritos industriais italianos e de outras aglomerações similares na Europa, sugeriram que além das economias externas puras *marshallianas*, os agentes locais - empresas e instituições podem reforçar a capacidade competitiva por meio de ações conjuntas deliberadas. Enquanto as economias externas puras acontecem de modo fortuito, a atuação cooperada e o suporte dos agentes públicos se fazem de maneira deliberada.

Essa combinação das economias externas incidentais com aquelas derivadas das ações conjuntas deliberadas foi denominada de **eficiência coletiva**, traduzindo-se no principal determinante do crescimento e da competitividade das aglomerações, especialmente das constituídas por pequenas empresas (SCHMITZ, 1995).

As ações conjuntas planejadas podem ocorrer tanto a partir do setor produtivo, por meio de formas cooperadas de atuação (entre as próprias empresas e com agentes comerciais e de *marketing*, associações empresariais, sindicatos, centros de pesquisa tecnológica e de *design*, entre outros), como também pelo setor público na execução de políticas moldadas às particularidades locais.

Ressaltando a importância da forma da participação do poder público na promoção dos APLs, Schmitz (2005) sugere que as instituições governamentais não podem implantar uma estrutura industrial que se desenvolva por meio da eficiência coletiva (os governos não criam APLs). No entanto, uma vez que os produtores locais tenham alcançado um mínimo de concentração da atividade e de conhecimentos e habilidades específicas, a ação pública pode cumprir função importante na consolidação da aglomeração, subsidiando a indústria a se expandir e a inovar, de maneira articulada com as ações privadas de ajuda mútua¹⁷.

Outro campo com contribuições significativas para o entendimento e formulação de políticas para os APLs refere-se à Geografia Econômica, que pode ser ilustrada pelo trabalho de Scott (1998). A visão do autor sobre o desempenho dos *clusters*, que além das externalidades puras, considera a força das relações socioculturais do território para o impulsionamento das economias locais, reforça os argumentos de Schmitz sobre eficiência coletiva e abre espaço para a interposição de políticas públicas, o que é válido para os APLs de maneira geral (inclusive os de base mineral).

O autor estabelece que o desenvolvimento industrial, mesmo no cenário mais recente globalizado, está intimamente vinculado à geografia, considerando que há uma

¹⁷ Um breve paralelo dos postulados de Schmitz, sobre as ações cooperadas entre produtores e o engajamento de instituições governamentais, nos APLs de base mineral no Brasil sugere que o setor público, por meio dos órgãos de gestão minerária e ambiental, bem como do poder público local (prefeitura), tem papel particularmente importante na sustentabilidade das aglomerações, envolvendo o encaminhamento, entre outras questões, do disciplinamento da atividade mineral e do ordenamento territorial dessas aglomerações.

tendência generalizada no capitalismo para a formação de *clusters* regionais, com desdobramentos importantes na economia internacional. Nessa abordagem ressalta economias externas derivadas da construção social de ativos político-culturais localizados, como confiança mútua, entendimentos tácitos, conhecimentos e vocabulários específicos, relações e efeitos de aprendizado e estruturas de governança (SCOTT, 1998, p. 388).

Em termos de políticas, o autor sugere de maneira incisiva a importância da coordenação extra-mercado e o papel do poder público como subsídios necessários para ajustar as “bases sociais da produção” das aglomerações. Scott avança na proposição de um conjunto de sugestões, com o intuito de potencializar suas externalidades por meio de ações coletivas e o fortalecimento de representações e instituições locais, privilegiando a atuação em três vertentes. Na primeira focaliza a ação pública no **fornecimento de insumos e serviços críticos** em atendimento às necessidades específicas da aglomeração, as quais as empresas, usualmente, têm mais dificuldade de acesso e investimento como pesquisa tecnológica, capacitação de mão-de-obra, informação e *marketing*. A segunda diretriz para políticas se dá pelo **estímulo à cooperação** como forma de incrementar a eficiência nas interações produtivas, para facilitar o aprendizado entre os próprios integrantes da aglomeração e a constituição de uma base comum de tecnologias e habilidades de trabalho. O terceiro enfoque contempla a **constituição de fóruns de planejamento e ação**, que podem ter escopo mais objetivo e restrito, como por exemplo, criação de uma marca regional e a constituição de associação de produtores para administrar temas de interesse de curto prazo, ou propósitos mais ambiciosos, como a instituição de conselhos econômicos regionais, congregando os diversos agentes locais (casos de sindicatos de trabalhadores, associações empresariais, bancos e governos locais) para discutir questões e estratégias de longo prazo.

Duas outras abordagens de grande repercussão na temática das relações da produção com o espaço geográfico referem-se às contribuições de P. Krugman e M. Porter. A analogia do enfoque desses dois autores é a ênfase dada à dinâmica do mercado no desenvolvimento dos APLs, em detrimento às ações deliberadas dos produtores e instituições, o que resulta em uma visão restritiva para a implementação

de políticas públicas (SUZIGAN et al., 2001). Apesar dessa limitação, que os colocam em campos opostos aos adeptos do elevado alcance das interações deliberadas dos agentes locais na competitividade dos APLs (aqui representados por Schmitz e Scott), ambos trouxeram, em seus referenciais teóricos, elementos importantes ao entendimento da formação e consolidação das concentrações geográficas e setoriais de empresas. Aqui serão analisadas apenas parte de suas idéias, mais relacionadas ao tema da tese.

Como principal referência da chamada Nova Geografia Econômica, Krugman em diversos trabalhos (1991; 1998; 1999) retoma as contribuições pioneiras de Marshall, destacando a relevância das economias externas. Sua abordagem insere-se nas questões que envolvem a participação dos países no comércio internacional, evidenciando que um dos determinantes básicos que conferem as vantagens competitivas das firmas é a capacidade de se apropriarem de ganhos derivados da aglomeração. O autor propõe a mudança do contexto da análise dos condicionantes do comércio internacional da escala de país para a dimensão regional. Como sintetizado por Garcia (2003), o argumento básico para esse enfoque estabelece que a concentração espacial de empresas, em uma estrutura caracterizada por concorrência imperfeita, é capaz de proporcionar retornos crescentes de escala às firmas. A apropriação das externalidades pelas empresas ocorreria em contexto localizado, o que explicaria a relevância da dimensão regional em detrimento à escala nacional. A partir dessa alegação, Krugman sugere a importância dos retornos crescentes para o conjunto das firmas, com conseqüentes desdobramentos para a análise dos condicionantes do comércio internacional.

Quanto ao entendimento dos fatores causais que promovem o desenvolvimento dos APLs, Krugman (1991) estabelece que a aglomeração dos produtores é impulsionada pelas externalidades oriundas da demanda. Nesse modelo, a concentração geográfica é conduzida, basicamente, pela interação das determinantes **custos de transporte, retornos crescentes e demanda**. O processo de localização, para a diminuição de custos de transporte, tenderia a privilegiar a proximidade de centros com elevada demanda, o que seria seguido por outros entrantes. Alcançando um agrupamento mínimo de empresas, essas passam a usufruir de retornos

crescentes, que por sua vez, atraem novos entrantes, gerando um círculo de auto-reforço da aglomeração, o que propicia a sua expansão e perenização. Para o autor, na indução da concentração espacial prevaleceriam as forças do mercado, considerando que as empresas seriam favorecidas, basicamente, pela apropriação das externalidades puras *marshallianas*, caracterizadas pela presença de trabalho qualificado, provisão de insumos e serviços intermediários, e *spillovers* tecnológicos.

O rebatimento desse modelo de formação das aglomerações desenvolvido por Krugman aos APLs de base mineral induz a algumas considerações teóricas. Antes de tudo, deve-se levar em conta a peculiaridade de sua localização que possui um vínculo original com a dotação mineral (só podem se estabelecer onde existe a disponibilidade do recurso mineral – rigidez locacional das jazidas). A ocorrência desse potencial geológico próximo a uma região de densa demanda, pode fazer com que os produtores sejam favorecidos por custos de transportes, infra-estrutura e oferta de insumos e serviços complementares e, conseqüentemente, usufruírem de retornos crescentes, configurando um APL. Num outro extremo, haveria um território com dotação mineral distante de um centro consumidor. Apesar de poder contar com a instalação de inúmeros empreendimentos de mineração, a demanda provocada apenas pela oferta, teria dificuldade de atrair um número significativo de empresas complementares, e de provocar a especialização da cadeia produtiva e a ocorrência extensiva de externalidades. Nesse caso, a tendência seria a geração de apenas um agrupamento de empresas, destituídas de grandes interações e articulações, distanciando-se do conceito de APL. Outro aspecto a se considerar é que sendo o potencial mineral para determinado recurso extensivo, isto é, não se tratando de uma substância mineral rara mas de ampla ocorrência em um território, a localização dos empreendimentos deve privilegiar a proximidade de centros de consumos, para maximizar, entre outras vantagens, os ganhos em relação aos custos de transporte.

Esses pontos alinhados permitem sugerir que em um contexto geográfico com centros urbanos e industriais, e com alta demanda de insumos e produtos minerais, enseja o desenvolvimento de APLs de base mineral, particularmente daqueles de ocorrência geológica mais comum – casos clássicos, por exemplo, dos agregados para

construção civil e argilas para fins cerâmicos. Essa é a situação sugerida para o território paulista, e que será demonstrada no desenvolvimento da tese.

Krugman (1998), avançando em seu referencial teórico, formulou um modelo analítico no qual a evolução da estrutura espacial da economia é resultante da contraposição das três fontes das externalidades *marshallianas*, tidas como forças centrípetas propulsoras da concentração geográfica, a determinantes de ação centrífuga, que desestimulam a concentração – limites físicos (p.ex. terras e recursos naturais), restrições institucionais, poluição, congestionamento, entre outras. A formação das aglomerações industriais seria determinada pelo predomínio dos fatores centrípetos, causando a concentração de empresas que seriam impelidas pela possibilidade de apropriação de economias externas (GARCIA, 2003).

Entre as condicionantes gerais dessa modelagem de Krugman, um elemento – os recursos naturais - tem repercussão destacada nos APLs de base mineral, que possuem os recursos minerais (recurso natural não-renovável) como principal insumo apropriado e processado pelo sistema produtivo. Nesse caso, a disponibilidade das substâncias minerais se traduz em um fator fundamental ao desenvolvimento nessa modalidade de aglomeração, podendo ser definida também por um balanço de forças que amplia ou restringe o potencial de produção e suprimento do APL. Entre esses componentes antagônicos podem ser salientados a dotação mineral (dimensão e qualidade das reservas), como vetor favorável ao processo produtivo, e os empecilhos ambientais (p.ex. áreas de proteção, leis restritivas) e outras formas de uso e ocupação do solo, como principais forças locais inibidores da disponibilidade do insumo mineral (CABRAL JUNIOR; OBATA; SINTONI, 2003).

Porter (1990; 1998; 1999), em seu conjunto de trabalhos enfocando estratégias competitivas das empresas, trouxe também importantes subsídios ao entendimento do desenvolvimento das aglomerações.

Para o autor, os efeitos da concentração geográfica na competitividade das firmas baseiam-se em quatro conjuntos de condicionantes inter-relacionadas, notabilizados como o “diamante de Porter”, assim sumarizadas por Suzigan (2006): **fatores de produção** - oferta, custo, qualidade e especialização dos insumos (matéria-prima, mão-de-obra qualificada, recursos de capital, conhecimento especializado, infra-

estrutura física e de ciência e tecnologia, e estruturas de informação e administrativa); **demanda** - consumidores locais sofisticados, com necessidades de bens ou serviços especializados, e antecipando tendências que possam ser ofertadas no mercado externo; **setores correlatos e de apoio** - presença de fornecedores qualificados e de indústrias e serviços de atividades correlatas à atividade principal; e **contexto para a estratégia e rivalidade das empresas locais**.

Um dos casos modelares tomado por Porter (1999, p. 179-183) na validação desses condicionantes refere-se ao *cluster* italiano de Sassuolo, que se trata de um APL de base mineral extremamente desenvolvido, especializado na produção de revestimentos cerâmicos. Para o autor a sua vantagem competitiva decorreu de um processo dinâmico, envolvendo compradores locais sofisticados e exigentes, canais de distribuição fortes e exclusivos, sendo que rivalidade entre as empresas locais fomentou os processos inovativos. Os conhecimentos especiais do *cluster* foram sendo gerados de maneira cumulativa, frutos de experimentação contínua, acompanhando a escalada da produção. As empresas cerâmicas foram também beneficiadas por fornecedores altamente qualificados de máquinas, insumos minerais naturais e sintéticos, e pela presença de outros setores correlatos concentrados na região. Os laços comunitários disseminaram o compromisso de investimentos no setor, sendo que as intensas inter-relações entre os agentes atuantes na aglomeração se constituíram “na mais sustentável das vantagens das empresas cerâmicas de Sassuolo”.

Merece realce a ênfase dada para a proximidade de fornecedores qualificados nas aglomerações. Para Porter, a localização próxima de fornecedores e produtores favorece o estreitamento dos relacionamentos e a transparência das transações, o que faria inibir práticas oportunistas (preços abusivos, descumprimento de contratos). Além de benefícios econômicos pela diminuição de custos de transporte e estocagem, o suprimento local facilita a prestação de serviços complementares de apoio (soluções de problemas na qualidade e desempenho de insumos e nos processos industriais, treinamento de usuários, etc.). Ressalta também que a obtenção de insumos de fornecedores próximos, com os quais se mantêm estreito relacionamento, proporciona vantagens de custo e qualidade em relação à integração vertical.

Para tudo isso, considerando o abastecimento mineral, o exemplo do *cluster* de Sassuolo é muito ilustrativo. Grande parte do suprimento de matérias-primas minerais cerâmicas é feito por fornecedores especializados e altamente qualificados. O “elo mineral” da aglomeração é constituído por empresas de mineração, beneficiamento e processamento de substâncias minerais. Essas empresas evoluíram dentro de um conceito de “central de massas”, incorporando inovações no processamento e na distribuição das matérias-primas, sendo referência para outras iniciativas similares internacionais¹⁸.

Porter, como Krugman, é outro autor mais adepto da influência das forças do mercado no desenvolvimento das aglomerações. Seu enfoque sobre o papel do governo na promoção das aglomerações contempla políticas públicas de caráter mais genérico, tais como: aumentar a eficiência e a qualidade dos insumos básicos (educação, pesquisa e inovação, infra-estrutura física, informação), eliminar barreiras à competição local (proteção de propriedade intelectual, leis antitruste), apoiar o estabelecimento de normas e instituições independentes de certificação, usar o poder de compra do estado para estabelecer padrões de qualidade aos produtos e serviços ofertados, estimular a atração de fornecedores e de serviços, e patrocinar encontros para reunir os agentes locais (SUZIGAN, 2006).

O autor destaca ainda que o aprimoramento das aglomerações tem como ponto de partida o reconhecimento de sua própria existência pelo governo (PORTER, 1999, p. 262). Isto induz à importância da identificação sistemática dos APLs como referencial básico ao estabelecimento de diretrizes de políticas, indo ao encontro dos argumentos desta tese, que têm como umas de suas referências a identificação dos APLs de base mineral no território paulista.

¹⁸ Centrais de massas constituem unidades industriais que beneficiam e preparam as misturas de matérias-primas minerais, com formulações específicas para os vários tipos de produtos cerâmicos – porcelanato técnico e esmaltado, grés, monoporosa (azulejos), entre outros. Essas centrais ficam geralmente instaladas junto às cerâmicas e incorporaram importantes inovações no beneficiamento, preparo e distribuição das matérias-primas (produção da massa em pó atomizado em especificações rígidas, controle de qualidade, distribuição das massas em silos, entre outras), processando substâncias minerais italianas e importadas (informações levantadas em trabalhos de campo desta tese).

Tema importante para a compreensão da dinâmica dos APLs e que tem adicionado importantes subsídios para a interposição de políticas ao seu aprimoramento competitivo refere-se às formas de **governança** da atividade produtiva.

A complexidade da organização da estrutura produtiva dos APLs, congregando grande número de empresas, geralmente especializadas e que atuam em etapas complementares da cadeia produtiva, conduzem a interações constantes entre produtores e instituições com ação local. Essas interações entre os diversos agentes suscitam formas diversas de coordenação, com alternativas mais hierarquizadas ou mais colaborativas, e que possuem graus diferenciados de influência sobre o desenvolvimento da atividade produtiva.

A concepção de governança diz respeito, conforme entendimento de Suzigan, Garcia e Furtado, à:

[...] capacidade de comando ou coordenação que certos agentes (empresas, instituições, ou mesmo um agente coordenador) exercem sobre as inter-relações produtivas, comerciais, tecnológicas e outras, influenciando decisivamente o desenvolvimento do sistema ou arranjo local. (SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2007, p. 425).

Segundo esses autores, as diferentes formas de governança que surgem em função das características do APL, são determinadas por um conjunto de fatores, abrangendo: (a) estrutura de produção - número e dimensão das empresas, natureza da atividade econômica e tecnologia produtiva (possibilidade de divisão de trabalho, formação de redes de fornecedores especializados, cooperação em atividades estratégicas); (b) organização da produção (p.ex. redes de produção com fornecedores especializados, grupos de empresas comandados por empresa-líder, pequenas empresas autônomas); (c) inserção nos mercados (vendas diretas e redes próprias, subordinação a grandes varejistas nacionais ou internacionais ou a cadeias de suprimento globalizadas); (d) domínio de capacitações e ativos estratégicos (natureza tecnológica, comercial, produtiva ou financeira); (e) presença e atuação de instituições (públicas e privadas); e (f) contexto social, influenciando na solidariedade, confiança e surgimento de lideranças locais.

Como referências para concepção de políticas, Suzigan (2006) identifica três enfoques analíticos principais: taxonomia das estruturas de produção nas

aglomerações e suas relações com as estruturas de governança, caracterização de cadeias globais de mercadorias ou redes de produção e conexões com *clusters* exportadores, e importância da governança local. No contexto dessas contribuições, são feitas a seguir breves observações, com maior atenção as ações para fortalecimento da governança local, em função das características do setor mineral paulista e de suas potenciais aglomerações, como poderão ser vistas nos capítulos subsequentes¹⁹.

Quanto à questão taxonômica, Storper e Harrison (1991), baseando-se em características como divisão de trabalho, tamanho e inter-relações das firmas e sua aglomeração territorial, estabelecem quatro modalidades de estruturas de governança assim especificadas: *all-ring no core*, correspondendo a sistemas produtivos que não apresentam líderes sistemáticos e que compõe uma relação entre iguais e destituída de hierarquia entre os agentes (exemplos sugeridos correspondem aos distritos industriais italianos)²⁰; *core-ring with coordinating firm*, quando há algum grau de hierarquia em função da existência de assimetrias entre os agentes participantes da cadeia, sendo que as firmas líderes, embora exerçam influência, não determinam o comportamento dos demais produtores. (como exemplos são citadas as redes coordenadas por empresas como Benetton e Bosch); *core-ring with lead firm*, aqueles com relações hierarquizadas decorrente de assimetrias entre os agentes, mas diferentemente da estrutura anterior, a firma líder é dominante, determinando o comportamento das outras empresas participantes (cadeias comandadas por grandes empresas, como GE, Westinghouse, Sony e Philips); e *all core no ring*, quando praticamente não existe estruturação de uma rede, sendo que as etapas de produção e distribuição de mercadorias são dominadas por uma grande empresa verticalizada.

¹⁹ Síntese extensiva da literatura que discute conceitualmente o tema da governança de sistemas produtivos locais, com ênfase nos enfoques de governança de cadeias produtivas globais e de governança local privada e pública, pode ser encontrada em Suzigan, Garcia e Furtado (2002; 2007).

²⁰ A abordagem de Storper e Harrison (1991) retrata a dinâmica dos distritos industriais italianos na sua fase clássica evolutiva na década de 1980. Trabalhos posteriores, como o de Lazerson e Lorenzoni (1999), já evidenciaram mudanças na estrutura dessas aglomerações, nas quais o desenvolvimento ocorrido nas décadas de 1980 e 1990 provocou o surgimento de assimetrias, fazendo com que as relações se tornassem hierarquizadas, com domínio das empresas de maior porte e que perduram até os dias atuais (SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002).

Essa tipologia de governança traduz as características estruturais dos sistemas produtivos, como hierarquia, liderança e comando, em contraposição a relações de mercado e cooperação, e que determinam as possibilidades de políticas. Como atributos balizadores de políticas são destacados o grau de divisão de trabalho entre as firmas, a existência ou não de hierarquia entre elas, e se as conexões entre as empresas são restritas ou ultrapassam a localidade (SUZIGAN, 2006).

Outro enfoque analítico sobre a governança em aglomerações de empresas é o que trata da sua inserção dentro de um contexto mais amplo, especialmente em cadeias globais de mercadorias. Interessante contribuição foi dada por Gereffi (1994), a partir do que designou de cadeias produtivas globais, caracterizadas pela produção e comercialização de mercadorias envolvendo a tomada de decisões estratégicas e a formação de redes internacionais de suprimentos. Duas configurações básicas de cadeias produtivas são identificadas em função da estrutura de governança, definida pela capacidade do agente coordenador em deter ativos estratégicos chave: aquelas dirigidas por produtores (*producer-driven*) e as dirigidas por compradores (*buyer-driven*). Na situação em que as cadeias produtivas são controladas pelo produtor, os ativos-chave são de natureza produtiva, associados, por exemplo, ao desenvolvimento de produtos. No caso de cadeias dirigidas pelo comprador, o comando se dá por empresas que dispõem de ativos comerciais (lojas de departamento, supermercados, empresas detentoras de grandes marcas). O foco de sua análise é avaliar o peso da estrutura de comando da cadeia produtiva em relação à governança local.

Quanto ao fortalecimento da governança local, Humphrey e Schmitz (2000) sugerem que há formas significativas para incremento da competitividade das empresas concentradas geograficamente. Os autores sustentam que há espaços para a implementação de políticas, coordenadas pelo setor público ou por agentes privados, levando em conta o enfoque da eficiência coletiva, consagrada em trabalhos anteriores liderados por Schmitz, qualificando que as vantagens das aglomerações vão além das economias externas puras e podem ser ampliadas por economias externas decorrentes de ações deliberadas dos agentes locais.

Em situações em que a governança é comandada pelo setor público, é importante a ação dos governos locais no apoio à implantação de instrumentos que

promovam a competitividade das empresas, como a instalação de unidades de capacitação de mão-de-obra e centros de prestação de serviços tecnológicos²¹. Nas aglomerações onde a governança é conduzida diretamente pelo setor privado, as instituições representativas (p.ex. associações de classe, cooperativas de produtores, agências locais de desenvolvimento) assumem função significativa, como agente de articulação e promoção de ações para o desenvolvimento do conjunto das empresas.

De maneira geral, pode-se depreender que nos APLs em que prevalecem MPMEs, ou estruturas híbridas, e que tenham pouca dependência de esquemas externos de comercialização, as políticas para fortalecimento da governança local tendem a ser mais promissoras do que as aglomerações integradas em redes internacionais ou em empresas líderes externas aos APL (SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002). Como sintetizado por esses autores, para essas aglomerações com estruturas de produção mais favoráveis às ações da governança local, medidas sugestivas para o aprimoramento competitivo das empresas incluem: o estímulo às práticas coletivas, se possível por meio de um agente coordenador; fortalecimento das instituições locais (privadas e públicas); adequação da infra-estrutura física e do suprimento de serviços especializados (técnicos, tecnológicos, de ensino profissionalizante, de testes, de pesquisa sobre mercados e produtos, etc.); intensificação dos fluxos de conhecimentos, e fortalecimento da capacidade de aprendizado das empresas, sobretudo das MPMEs.

²¹ Santos, Diniz e Barbosa (2005), em ensaio organizado pelo BNDES, fornecem uma visão das expectativas de atuação governamental no Brasil no fomento aos APLs, em particular da área federal, sugerindo várias funções de suporte: apoiar o ensino e capacitação de mão-de-obra; apoiar atividades e centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação; financiar investimentos cooperativados que permitam aos empresários atingir escalas que não teriam acesso individualmente; efetuar investimentos públicos que gerem externalidades importantes para o APL e que por falta de lucratividade não são viáveis para os empresários; e ser interlocutor e articulador para as entidades representativas dos empresários funcionarem como catalisadores da cooperação e investimento coletivo.

Por fim, outra abordagem de grande repercussão envolve os trabalhos sobre os processos interativos da **inovação** nas concentrações geográficas de empresas²².

O desenvolvimento e a difusão de inovações são elementos críticos na dinâmica das economias contemporâneas. Uma série de autores tem estudado a relação existente entre geografia e inovação, evidenciando, por meio de trabalhos empíricos, que a proximidade geográfica favorece a incorporação de processos inovativos pelas empresas, em decorrência da maior interação e da facilidade de intercâmbio das informações. Além dos benefícios da proximidade de empresas correlatas na geração e disseminação de conhecimentos e experiências, a presença de insumos inovativos, como instituições de ensino e pesquisa, laboratórios de ensaios e testes, incubadoras de empresas, centros de pesquisa e desenvolvimento (P & D) e prestadoras de serviços especializados, funcionam como fontes e dão suporte ao processo inovativo, impulsionando o dinamismo empresarial das aglomerações (SUZIGAN; CERRÓN; DIEGUES JUNIOR, 2005).

Trabalhos como os de Feldman (1994) e Audretsch e Feldman (1996) e Audretsch (1998) demonstram a correspondência entre a localização de atividades inovativas, tendo como indicador o número de patentes, e a concentração geográfica de insumos inovativos - presença de atividades de P & D (universidades e indústria), de indústrias relacionadas, e de empresas fornecedoras de serviços especializados. Partindo dessas constatações, Suzigan, Cerrón e Diegues Junior (2005) efetuaram estudos em bases similares no Estado de São Paulo, realizando um levantamento quantitativo das instituições de apoio à atividade de inovação (escolas de ensino técnico, tecnológico, superior e de aprendizagem industrial; associações de classes e patronais; laboratórios e centros de P & D), constatando também que há uma relativa interação entre a distribuição geográfica desses insumos e os APLs paulistas.

²² Entende-se por inovação o processo pelo qual as organizações incorporam conhecimentos na produção de bens e serviços que lhes são novos, independentemente de serem novos para os seus competidores. Na economia da inovação o foco principal de análise trata das mudanças técnicas, e outras correlatas, tidas como fundamentais para o entendimento dos fatores que levam organizações, setores, regiões e países a desenvolverem-se mais rápida e amplamente do que outras. (LASTRES; CASSIOLATO, 2005).

A presença de empresas correlatas nos APLs é considerada de fundamental importância ao desenvolvimento do processo inovativo, pois facilita a disseminação dos conhecimentos tácitos e particulares a determinadas aglomerações geográficas de empresas. Esse tipo de conhecimento especial e os diversos ativos socioculturais não podem ser codificados ou transmitidos à distância, sendo mais bem disseminados por meio de contatos pessoais, interações e mobilidades de trabalhadores entre as empresas locais, confiança mútua e vocabulários específicos, sendo propiciados pela proximidade geográfica de empresas e afinidades culturais, características típicas dos APLs (SUZIGAN, 2006).

No contexto dos APLs, a dimensão tecnológica vem obtendo cada vez mais expressão, em função do reconhecimento de que a competitividade tem como componente fundamental a capacidade das empresas para a atualização, inovação e agilidade de adequação de processos e produtos em respostas às exigências e mudanças do mercado. Tendo em vista as limitações ao investimento privado em melhoramentos técnicos e na incorporação de inovações, especialmente das MPMEs, o estabelecimento de parcerias na implantação de infra-estrutura de suporte como instituições de ensino, pesquisa e prestação de serviços propicia o aprimoramento das capacitações individuais das empresas, refletindo na ampliação da capacidade inovativa do APL como um todo.

Esse arcabouço teórico aqui apresentado buscou destacar os elementos essenciais que contribuem para o entendimento da formação e desenvolvimento dos APLs, sendo feitos, quando mais apropriado, rebatimentos de algumas das referências teóricas para as aglomerações relacionadas à indústria mineral. No seu conjunto, essas abordagens balizam os estudos subseqüentes da tese que abrangem a caracterização dos APLs de base mineral no território paulista e a indicação de políticas para seu aprimoramento competitivo.

2.3 Fases Evolutivas dos APLs

Ao se analisar APLs de diversas localidades, fica evidente que as aglomerações possuem configurações distintas em termos evolutivos, tanto com relação ao grau de organização (interação e cooperação entre os agentes, domínio de capacitações e

ativos estratégicos, governança), como também quanto à sua dinâmica econômica. O entendimento do estágio de evolução em que se encontra o APL, mesmo que de maneira qualitativa, constitui em um elemento balizador na adequação de políticas para aprimoramento competitivo das empresas aglomeradas - por exemplo, APLs menos evoluídos geralmente são mais suscetíveis à participação do poder público local em iniciativas de fomento ao fortalecimento da estrutura de governança (criação de associações, cooperativas, etc.) e estímulo à práticas de ações cooperadas.

Uma abordagem que permite uma visão qualitativa dos vários estágios de desenvolvimento dos APLs foi apresentada por Mytelka e Farinelli (2000), subdividindo as aglomerações industriais em três tipos: **informal, organizado e inovador**. O Quadro 2.3 sintetiza as características de cada tipo de aglomeração e busca refletir as diferentes fases evolutivas em termos, principalmente, da estrutura produtiva e de mercado, grau de desenvolvimento tecnológico, intensidade da articulação e cooperação entre as empresas. Em seguida, a partir da caracterização efetuada pelos autores, é feita uma descrição sucinta de cada tipo de APL, sendo completado por um rebatimento no cenário do setor mineral paulista, onde se procura identificar exemplos de aglomerações que se enquadram nas subdivisões sugeridas. Sem prejuízo dos detalhes do reconhecimento e sistematização dos APLs de base mineral que são demonstrados no Capítulo 4, a opção em antecipar essa breve visão de algumas concentrações produtivas de base mineral é motivada pelo sentido de ilustrar o perfil evolutivo dos APLs dentro do enfoque da tese e ampara-se, basicamente, nas informações coletadas (incluindo visitas em campo) ao longo desses estudos.

Quadro 2.2 – Tipos de APL: fases evolutivas segundo grau de organização

CARACTERÍSTICAS	TIPOS DE APL		
	INFORMAL	ORGANIZADO	INOVADOR
Atores Críticos	baixo	baixo e médio	alto
Tamanho das Firms	micro e pequeno	MPME	MPME e Grandes
Capacidade Inovativa	pequena	alguma	contínua
Confiança Interna	pequena	alta	alta
Nível de Tecnologia	pequena	média	média
Linkages (Vínculos)	algum	algum	difundido
Cooperação	pequena	alguma, não sustentada	alta
Competição	alta	alta	média a alta
Novos Produtos	poucos a nenhum	alguns	continuamente
Exportação	pouca a nenhuma	média a alta	alta

Fonte: baseado em Mytelka e Farinelli (2000).

As empresas de um APL informal normalmente produzem bens homogêneos ou levemente diferenciados, com baixo nível tecnológico, incipiente competência em gestão e reduzido grau de cooperação entre si e com agentes locais. Essas limitações associadas à baixa escolaridade dos trabalhadores inibem o processo de aprendizagem contínua que permitiria uma melhoria sustentada de suas habilidades. A infra-estrutura dessas aglomerações é pouco desenvolvida, não contando, praticamente, com apoio de instituições para capacitação profissional, suporte tecnológico e financeiro. Como decorrência desse conjunto de características, as empresas trabalham com margens reduzidas e adotam estratégias de sobrevivência nos mercados em que atuam.

Reportando-se ao setor mineral, essa modalidade de APL corresponde aos inúmeros aglomerados produtivos existentes no interior de São Paulo, especializados principalmente na produção de areia para construção civil, argila para cerâmica e rocha para cantaria. Em sua maioria, congrega parcela significativa de empreendimentos informais com produção em pequena escala, comercializando produtos *in natura* (sem agregação de valor), empregando processos pouco mecanizados, com baixo nível tecnológico, e, geralmente, desconsiderando os impactos ambientais.

As empresas de um APL organizado são mais heterogêneas em termos de tamanho, estrutura organizacional e capacidade estratégica. Tendem a ser mais especializadas, produzindo bens diferenciados ou levemente diferenciados, com capacidade para desenvolver melhorias tecnológicas em seus processos e produtos.

Empregam práticas mais sofisticadas de gestão e utilizam equipamentos e tecnologias relativamente modernos, mas acessíveis. Via de regra, apresentam alguma cooperação entre os elos da cadeia produtiva e mostram maior coordenação intra-regional.

Casos de aglomerações de base mineral em São Paulo que podem ser enquadrados nessa categoria correspondem aos inúmeros pólos mínero-cerâmicos situados na Depressão Periférica e no Oeste Paulista, com lavras de argila associadas a empresas produtoras de cerâmica vermelha (blocos, telhas, lajotas, tubos, entre outros) e determinados aglomerados produtores de agregados (entre outros, Região Metropolitana de São Paulo - RMSP e Vale do Paraíba). Apesar da melhor estruturação empresarial, podem apresentar ainda deficiências com relação à qualidade dos produtos ofertados ao mercado (caso dos APLs mínero-cerâmicos), à pouca diversificação das substâncias e produtos minerais comercializados, a prática incipiente de ações cooperadas e à consideração insuficiente dos parâmetros de controle ambiental dos empreendimentos.

As empresas de um APL inovador são mais heterogêneas e complexas em termos individuais e em termos de inter-relações horizontais e verticais, com maior nível de competência gerencial, financeira e comercial, além de mão-de-obra qualificada. Essas aglomerações dispõem de infra-estrutura de apoio em educação, tecnologia e suporte financeiro, e contam com estruturas de governança que atuam na articulação dos agentes locais. Sob essa modalidade de APL, a capacidade de inovar é estratégica e as inovações podem influenciar mudanças das condições de mercado. Muitas empresas possuem estreita vinculação com o mercado externo, o que lhes permite obter ganhos de escala e acesso a insumos e tecnologias mais avançadas.

No cenário paulista, considera-se que o único aglomerado produtivo de base mineral que se aproxima dessa categoria corresponde ao APL mínero-cerâmico de Santa Gertrudes. Mesmo assim, para seu aprimoramento competitivo faltam elementos importantes como uma maior integração entre os elos da cadeia, investimentos em *design* e marca, e, sobretudo, no aprimoramento tecnológico do processo produtivo das matérias-primas minerais.

Plonsky, Serra e Zenha (2005), em estudo que analisa um conjunto de APLs paulistas na ótica da proposição de uma agenda estadual de políticas, tratam de uma

outra concepção de individualização das fases evolutivas das aglomerações, que as subdivide em **embrionários, em crescimento e maduros**, considerando fatores como: número absoluto e relativo de empresas de um mesmo setor e de atividades correlatas, escala de produção, número de empregos oferecidos, grau de geração e difusão de inovações, organização espacial das atividades produtivas, contribuição à economia regional, e extensão de serviços subsidiários. Para esses autores o processo evolutivo de um APL passa pelo crescimento da sua estrutura de mercado, adensamento da cadeia produtiva, incremento de processos inovativos e intensificação da articulação entre os agentes públicos e privados que atuam localmente no aglomerado. Isto tudo é capaz de propiciar também fenômenos de transbordamentos, com impactos positivos socioeconômicos no território de abrangência do APL (p.ex. expansão da renda, geração de empregos e tributos).

Como observam Santos, Diniz e Barbosa (2005), uma vez atingindo um patamar de desenvolvimento considerável, o APL, para não perder mercado para outras aglomerações e não entrar em declínio, necessita sempre estar gerando novos diferenciais competitivos. Isto não se traduz em um processo fácil, pois, comumente, há outras empresas fora da aglomeração concorrendo no mesmo mercado, sendo que algumas delas podem até usufruir de condições de custo favorecido por acesso privilegiado a insumos mais baratos, ou mesmo, por incentivos fiscais. Os autores salientam que para o APL manter uma posição sustentável, é necessário que haja, por meio do seu próprio crescimento, uma “retro-alimentação” das suas vantagens, permitindo-lhe guardar algum diferencial competitivo em relação a outros concorrentes de menor participação no mercado e que estão sempre atentos a imitar produtos e processos de sucesso desenvolvidos no APL. Como já visto, as vantagens competitivas “retro-alimentáveis” dos APLs são decorrentes principalmente da capacidade inovativa das empresas, do acesso a ativos e serviços complementares, da facilidade de difusão de conhecimentos especializados localmente, da imagem regional, e da capacidade das firmas reagirem a ameaças e oportunidades, fatores, por sua vez, facilitados pela articulação e cooperação dos agentes aglomerados.

Uma restrição a ambas as abordagens citadas (MYTELKA; FARINELLI, 2000; PLONSKY; SERRA; ZENHA, 2005) diz respeito aos critérios puramente qualitativos

utilizados pelos autores, o que torna interpretativo o enquadramento das diferentes aglomerações nas subdivisões propostas, dificultando a sua aplicação sistemática. Suzigan et al. (2004) progridem em uma metodologia classificatória, efetuando uma parametrização quantitativa que considera o grau de importância da atividade econômica da aglomeração em relação ao seu setor industrial e ao território de inserção. Uma descrição pormenorizada desta metodologia taxonômica é apresentada no Item 2.4 subsequente.

2.4 Estudos de Identificação e Classificação de APLs

Na literatura nacional, há uma série de trabalhos que tratam de metodologias para identificação sistematizada de aglomerações, com certa diferenciação em termos dos tipos de indicadores e respectivos valores adotados para qualificação das concentrações produtivas localizadas.

Como trabalhos iniciais, são destacadas as contribuições de Suzigan et al. (2001), Brito e Albuquerque (2002) e Bedê (2002). O aspecto comum dessas abordagens, é que elas têm como ponto central a utilização do Quociente Locacional (QL) como indicador da especialização produtiva de determinada região.

Sendo um índice empregado amplamente na Economia Regional, o QL busca relacionar duas estruturas setorial-espaciais, tendo no numerador a “economia” em estudo e no denominador a “economia de referência”, podendo ser definido pela seguinte fórmula:

$$QL_{iA} = \frac{NL_{i,A} / \sum_{i=1}^n NL_{i,A}}{NL_{i,SP} / \sum_{i=1}^n NL_{i,R}} = \text{índice de especialização}$$

onde, $NL_{i,A}$ = N° empregados no setor i em determinado território A

$\sum_{i=1}^n NL_{i,A}$ = N° empregados em todos os setores no território A

$NL_{i,R}$ = N° empregados no setor i na região de referência R

$\sum_{i=1}^n NL_{i,R}$ = N° empregados em todos os setores na região de referência R

Obs.:

- território A pode corresponder a uma microrregião do IBGE (SUZIGAN et al. 2001) ou a um município (BRITO; ALBUQUERQUE, 2002; BEDÊ, 2002)
- região de referência R pode ter abrangência estadual (SUZIGAN et al. 2001) ou nacional (BRITO; ALBUQUERQUE, 2002; BEDÊ, 2002)
- diferentemente de Suzigan et al. (2001) Brito e Albuquerque (2002), Bedê (2002) utiliza o número de estabelecimentos em vez de número de empregos

Trata-se de um indicador simples, mas, no entanto capaz de relacionar características fundamentais para a definição de uma aglomeração: a especificidade de um setor dentro de um dado território (município ou microrregião), o seu peso em relação à estrutura industrial do território, o significado do setor para a região de referência (abrangência estadual ou federal), e a dimensão total da estrutura industrial na região de referência.

Valores de QL superior a 1 significam que a participação relativa do setor i no território A (município ou microrregião) é mais elevada do que a participação relativa deste mesmo setor na média da região de referência (estado ou federação). Nesta situação, considera-se que o território analisado apresenta certo grau de especialização produtiva no setor em questão, sendo que quanto maior for o QL, maior será o grau de especialização deste setor no território em comparação ao restante da região. A situação inversa, isto é, valores de QL inferior 1, significam que não há indicação de

especialização do setor analisado no território em questão. O mesmo aconteceria em caso do QL ser igual a 1, quando também não haveria especialização produtiva, pois estaria traduzindo uma circunstância em que a participação relativa do setor i no território A seria idêntica à sua participação na média da região.

Suzigan et al. (2001) em sua abordagem pioneira para identificação de APLs, aplicada ao Estado de São Paulo, restringiu-se à apresentação das concentrações produtivas mais expressivas, representadas pelas microrregiões com mais altos índices de especialização.

Na metodologia sugerida por Brito e Albuquerque (2002), além da adoção do QL maior 1 para o início do processo de identificação de potenciais aglomerações, dado pela expressão do setor na relação espacial município/país, foram adotados sucessivamente mais dois critérios. Foi utilizado como segundo parâmetro seletivo, a participação relativa do setor no município em comparação à dimensão nacional – no caso considerou-se que o município deveria ter pelos menos 1% do emprego nacional daquele setor. Em seguida, foi aplicado um terceiro filtro, denominado pelos autores de critério de densidade, levando em conta apenas aquelas aglomerações que apresentassem um mínimo de 10 estabelecimentos no respectivo setor e mais 10 em atividades associadas. Neste caso, a intenção foi de captar a dimensão da aglomeração em termos de unidades produtivas e a existência de atividades complementares e de possíveis interações entre as empresas, o que apontaria de mais incisiva a caracterização de um APL.

Bedê (2002), em estudo orientativo para as ações de suporte a APLs do Sebrae, emprega um procedimento de identificação de aglomerações similar aos trabalhos anteriores, diferenciando-se no cálculo do QL por utilizar a variável número de estabelecimentos no lugar do número de empregos. As aglomerações selecionadas são submetidas a um segundo critério, definido a partir de um número mínimo de 30 estabelecimentos. Os setores-municípios que passam por esses dois filtros são ordenados de acordo com o grau de especialização (QL), indicando sequencialmente a potencialidade para a constituição de APLs.

Após esses trabalhos iniciais, um refinamento do método de identificação de aglomerações é efetuado por Suzigan e colaboradores, em estudos realizados para o

Estado de São Paulo (SUZIGAN et al., 2004) e posteriormente estendidos para todos os estados brasileiros (SUZIGAN, 2006). Os autores apresentam uma metodologia para identificação, delimitação geográfica e avaliação da estrutura produtiva de APLs, incluindo uma classificação tipológica, de acordo com a importância dos aglomerados produtivos para a região e setorialmente no contexto estadual.

Esse procedimento metodológico desenvolvido utiliza dois indicadores, o coeficiente de Gini Locacional²³ (GL) e o Quociente Locacional (QL), combinados com o número de estabelecimentos e a participação na classe industrial nos respectivos estados, como variáveis de controle. Como em outros estudos, foram empregadas, como base de dados, informações secundárias de empregos e estabelecimentos da Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego - RAIS/MTE. Em termos de dimensão de análise, as informações foram trabalhadas por microrregiões do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), e, quanto à atividade econômica, foram empregadas as classes de atividades (4 dígitos) definidas na CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas do IBGE.

O mecanismo proposto pelos autores, tem como uma primeira etapa o cálculo dos indicadores GL E QL. A triagem das atividades que apresentam concentração espacial é dada em função do GL. O QL é aplicado, em seguida, para definir a localização das aglomerações, isto é, são selecionadas as atividades com GL acima de 0,5 e é aplicado o QL, considerando valores maiores que 1, para a definição das microrregiões dotadas de classes concentradas. Para aprimorar o processo seletivo, são inseridas as variáveis de controle, com requisitos mínimos em termos de número de estabelecimentos da mesma classe por microrregião, dimensão do QL e

²³ O coeficiente de Gini locacional é utilizado para indicar o grau de concentração espacial de determinada classe industrial em um dado território, que pode ser um estado, uma região ou mesmo um país. O coeficiente varia de 0 a 1, sendo que à medida que cresce a concentração geográfica da indústria, o índice aproxima-se da unidade, e, numa situação de distribuição uniforme, o índice será igual a zero. O Anexo A apresenta, de maneira simplificada, o procedimento para o cálculo do coeficiente de Gini locacional.

Em Suzigan et al. (2003) e Suzigan (2006), baseados em trabalhos anteriores de Krugman (1991) e Audretsch e Feldman (1996), são apresentados detalhes sobre o cálculo do GL, bem como abordagem minuciosa sobre a metodologia proposta.

participação relativa da microrregião no total do emprego da respectiva classe de indústria na região de referência (estados).

Assim, no caso do Estado de São Paulo, os autores estabeleceram como critérios seletivos as seguintes exigências simultâneas: classe de atividade com GL maior do que 0,5; QL da aglomeração de empresas numa microrregião maior do que 2; participação do emprego da classe na microrregião no total do emprego da classe no Estado igual ou maior do que 1%; e o número de estabelecimentos da classe na microrregião igual ou maior do que 10.

Adicionalmente, foi aplicado o critério de não-conformidade, excluindo-se as classes de atividades pré-selecionadas nas quais as características da aglomeração de empresas não as configuraram dentro do fenômeno típico de APL. Isto pode se dar em função do tipo de atividade, da forma de organização da produção, ou em aglomerações nas quais grandes empresas têm o domínio de ativos estratégicos e controlam os demais produtores. Essa depuração é necessária para eliminar as concentrações de empresa cujo desenvolvimento e dinâmica são definidos por estratégias diferentes daquelas que prevalecem nos APLs típicos e que, conseqüentemente, não devem fazer parte do conjunto de aglomerações selecionadas como tal para serem objetos de políticas²⁴.

Ainda dentro dessa primeira etapa de tratamento dos dados, os autores estabelecem uma tipologia para os APLs selecionados, valendo-se de diferentes combinações de parâmetros de corte dos filtros de análise. Essa parametrização permite classificar os APLs, de acordo com a sua importância relativa para a estrutura industrial local – medida pelo QL da classe na microrregião -, e para o seu setor industrial no estado – medida pela participação do emprego na classe selecionada da microrregião no total do emprego da classe no estado. Dessa forma, foi possível identificar quatro tipos básicos de APLs: **núcleos de desenvolvimento setorial-regional**, como aqueles que se destacam duplamente, pela significativa importância para o

²⁴ Situações que foram eliminadas por Suzigan (2006) correspondem, por exemplo, às concentrações de unidades de abate e processamento de animais, usinas de açúcar, centrais petroquímicas, refino de petróleo e montadoras de veículos. Todos esses casos constituem aglomerações de hierarquia assimétrica, onde o comando dos processos de produção é exercido por grandes empresas líder que comandam a organização e a dinâmica dos sistemas produtivos locais.

desenvolvimento local ou regional e para o setor econômico o qual as suas atividades estão nucleadas; **vetores avançados**, que constituem aglomerações que possuem grande importância para o setor, mas encontram-se atenuados em um tecido econômico mais expressivo e diversificado, geralmente inseridos em regiões metropolitanas ou em grandes centros industrializados, sendo pouco relevantes para a economia regional ou local; **vetores de desenvolvimento local**, ao contrário dos vetores avançados, são aglomerações que têm uma presença importante na região, mas não possuem uma contribuição decisiva para o setor principal a que estão vinculadas; e **embriões de arranjo produtivo**, correspondentes aos APLs em estágios mais incipientes de desenvolvimento, tendo pouca relevância para o seu setor e para a região de inserção, onde coexistem com outras atividades econômicas.

A primeira etapa de reconhecimento dos APLs é concluída por uma triagem por microrregião de outras classes industriais com QL maior do que 1, além da principal já pré-selecionada. A expectativa foi de se delinear a estrutura de produção da microrregião, identificando-se a presença de atividades complementares à especialização produtiva, o que estaria sugerindo uma potencial configuração de APL.

O trabalho de Suzigan (2006) abrangeu o tratamento de informações de todas as atividades econômicas (IBGE) das indústrias de transformação e *software*, resultando na identificação, especificamente no Estado de São Paulo, de 72 possíveis APLs. Deste total, 17 correspondem a aglomerações relacionadas à indústria mineral, particularmente de empresas especializadas em produtos cerâmicos diversos (produtos minerais não-metálicos). Não foram, portanto, abarcadas as atividades pertencentes à indústria extrativa mineral, sendo que estas apenas são registradas como atividades complementares (fornecedoras de matérias-primas) à especialização produtiva principal da microrregião, no caso cerâmica, sendo captadas pelo processo de triagem final, que, como visto, buscou reconhecer atividades potencialmente agregáveis às modalidades de empresas que lideram o APL²⁵.

²⁵ Os trabalhos de identificação sistematizada e classificação de APLs aqui abordados, efetuados por Suzigan e colaboradores, aplicam apenas essa primeira etapa da metodologia consignada pelos autores. As etapas subsequentes formuladas (2ª, 3ª e 4ª, acima descritas) constituem sugestão de procedimentos complementares, no sentido de enriquecer a caracterização dos APLs discriminados na primeira etapa, e têm a intenção de subsidiar outros estudos similares no País.

Além desse procedimento de identificação e classificação de APLs, em uma segunda etapa, a proposta metodológica desses autores aprofunda-se na formulação de indicadores quantitativos complementares, que procuram mensurar os insumos e resultados da inovação relacionados à aglomerações já distinguidas, tais como: indicadores de densidade regional de ocupações tecnológicas, técnicas e científicas, e índices de distribuição regional de patentes, marcas e artigos científicos. Adicionalmente, como terceira etapa, é sugerida a agregação de informações sobre a capacitação local referente à presença de instituições de apoio e prestação de serviços nas áreas educacional e de treinamento de pessoal, e no suporte a atividades técnicas, tecnológicas e científicas.

Como quarta etapa, os autores consideram imprescindível a pesquisa de campo, que definitivamente comprovará a existência do APL e quando poderão ser obtidas informações mais completas sobre o conjunto das empresas e instituições que integram a aglomeração, bem como sobre as formas e intensidade de interações do arranjo local. Para tanto, os autores indicam um roteiro básico com os principais elementos a serem levantados em estudos de casos, a partir da aplicação de questionários, visitas e entrevistas a empresas, lideranças e instituições locais.

Essa investigação de campo compreende dois níveis complementares de diagnóstico, envolvendo a análise do arranjo produtivo de forma global e, em segunda instância, das firmas que o integram. No plano agregado do APL, a pesquisa deverá contemplar informações sobre: características gerais da aglomeração - extensão territorial, localização, logística em relação a mercados de produtos e insumos, população, emprego; história e condições iniciais; evolução; organização institucional (instituições de apoio, associações de classe, serviços especializados); estrutura de produção e abrangência da cadeia produtiva - especialização, divisão de trabalho, distribuição por tamanho das empresas, inter-relações produtivas das empresas, inserção nos mercados interno e internacional, estruturas de governança presentes; formas de aprendizado e disseminação de conhecimentos especializados locais; contextos sociais, culturais e políticos; e política ambiental. Para a análise no nível de empresas, são indicadas as seguintes referências investigativas: caracterização da empresa (fundação, localização, tamanho, propriedade do capital, número de

empregos); principais produtos, volume de produção, mercados (interno e externo); canais de comercialização; fatores que diferenciam o produto da empresa (preço, qualidade, marca, *design*, serviços pós-venda, prazos de entrega); desenvolvimento interno de produtos (departamento de P&D, percentual de gastos em relação ao faturamento, número e qualificação das pessoas envolvidas, diferenciação de produtos para mercados interno e externo); fontes de informação para desenvolvimento de produtos/design; desenvolvimento de produtos por terceiros; relações cooperativas e associativas com outras empresas do mesmo ramo e com instituições de apoio; localização dos principais fornecedores; interação com fornecedores de matérias-primas, componentes, máquinas e insumos diversos; política de qualidade (programas, certificações, testes); fontes de financiamento para expansão de capacidade, capital de giro, desenvolvimento de produtos; e proteção ambiental. Certamente, esta estrutura geral dos levantamentos de campo deverá ser adaptada às características específicas do APL a ser investigado.

A metodologia apresentada nos trabalhos de Suzigan e colaboradores tem como objetivo final o embasamento de políticas para a promoção dos APLs. A obtenção de um cenário completo sobre localização, tipologia e caracterização da estrutura produtiva dos aglomerados, na escala de estado ou país, possibilitaria a racionalização dos esforços das ações públicas e privadas na promoção dos arranjos produtivos, permitindo uma definição mais precisa dessas políticas e facilitando o processo de gestão, acompanhamento e avaliação das mesmas.

No contexto do setor mineral, o trabalho mais abrangente foi executado pelo Instituto Meta (2002), entidade associada ao sistema Fiemg (Federação das Indústrias de Minas Gerais), que identificou as principais concentrações de PME, cuja atividade está orientada para a exploração de recursos minerais não-metálicos no Brasil. Trata-se de um estudo exaustivo efetuado, essencialmente, a partir da conjugação de diversas bases de dados, tais como: RAIS – Relação Anual de Informações Sociais; base de dados CFEM - Compensação Financeira pela Exploração Mineral e de Reservas Minerais do DNPM (Departamento Nacional da Produção Mineral); e Cadastro de minas e garimpos por substância/município da CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais).

Os trabalhos resultaram no reconhecimento de 863 municípios onde foi constatada a presença de atividade mineral com potencial para compor aglomerações e, a partir de aplicações de filtros estatísticos para 18 segmentos minerais, foram identificadas 222 aglomerações. Uma nova seqüência de filtros reduziu este universo para 82 aglomerações, sendo que a partir deste conjunto foram selecionadas 29 com maior potencial de constituir ou “evolúem para arranjos produtivos locais”. Dentre estes, quatro situam-se no Estado de São Paulo e correspondem aos aglomerados minero-cerâmico de Rio Claro-Santa Gertrudes e de Itu, areia industrial de Descalvado, e de areia para construção civil no Vale do Paraíba (denominado de Tremembé).

Com a finalidade do estabelecimento de uma tipologia para as aglomerações de base mineral, foi feita uma caracterização mais detalhada do conjunto final de APLs selecionados, por meio de entrevistas com empresas, sindicatos e entidades governamentais. As informações coletadas foram tratadas como indicadores do estágio evolutivo das aglomerações, sendo analisados parâmetros como: estrutura produtiva, “catalisadores” (mercado, estratégia competitiva, presença de empresas correlatas, entidades de suporte, órgãos associativos e lideranças), cooperação e inovação. O procedimento utilizado consistiu em pontuar as performances de cada aglomerado nas diversas variáveis intervenientes, sendo que, a partir da somatória dos valores atribuídos, obteve-se uma hierarquização evolutiva dos APLs. Como resultado, foi estabelecida uma classificação dos 29 potenciais APLs, subdividindo-os em 7 estágios evolutivos diferenciados, assim discriminados em ordem crescente: potencial, inicial, inferior, médio-inferior, mediano, mediano superior e avançado²⁶.

²⁶ Relação dos 29 potenciais APLs de base mineral selecionados pelo Instituto Meta (2002) – em destaque os quatro aglomerados indicados no Estado de São Paulo: **Avançado** (4 aglomerados): mármore e granito em Cachoeiro de Itapemirim (ES), *cerâmica de revestimento em Rio Claro/Santa Gertrudes (SP)* e em Criciúma (SC) e *cerâmica vermelha em Itu (SP)*; **Mediano Superior** (4 aglomerados): cerâmica vermelha em Campos dos Goytacazes (RJ), gesso e gipsita em Araripina (PE), granito em Nova Venécia (ES) e ardósia em Papagaios (MG); **Mediano** (2 aglomerados): cerâmica vermelha em Monte Carmelo (MG) e quartzito em São Tomé das Letras (MG); **Mediano Inferior** (6 aglomerados): cerâmica vermelha em Canelinha (SC), calcário e cal em Almirante Tamandaré (PR), calcário e cal em Arcos (MG), gnaiss em Santo Antonio de Pádua (RJ), gemas em Teófilo Otoni/Governador Valadares (MG) e gemas em Soledade (RS); **Inferior** (6 aglomerados): areia em Seropédica (RJ), sal marinho em Mossoró (RN), basalto em Nova Prata (RS), cerâmica vermelha em Russas (CE), calcário e cal em Castro (PR) e *areia industrial em Descalvado (SP)*; **Inicial** (2 aglomerados): *areia para construção em Tremembé (SP)* e talco em Castro (PR); e **Potencial** (4 aglomerados): cerâmica vermelha em Parelhas (RN), bentonita em Campina Grande (PB), quartzito em Pirenópolis (GO) e mármore em Ouro-lândia (BA).

Cabe acrescentar que, não obstante a importância do estudo realizado pelo Instituto Metas, alcançando um primeiro reconhecimento do quadro geral de potenciais APLs de base mineral no País, a metodologia adotada na identificação e seleção das aglomerações traz uma série de componentes qualitativos e subjetivos, que confere algumas restrições aos seus resultados, como também dificulta a reprodutibilidade do procedimento adotado. Isto fica evidenciando, por exemplo, na inserção de aglomerações que não foram abarcadas nos procedimentos sistematizados de identificação, em função de critérios adicionais como “outras informações e de opiniões de *experts*”, tanto no grupo mais seletivo dos 29 potenciais APLs, com também nos conjuntos maiores pré-estabelecidos. Aspecto que também pode descaracterizar o grupo principal, diz respeito à inclusão de aglomerações em função de características como qualidade, importância e especificidade das substâncias minerais produzidas, ou mesmo, representatividade regional. Esses critérios essencialmente subjetivos fazem com que possa ocorrer um distanciamento das aglomerações distinguidas da definição de APLs, em termos de organização e dinâmica econômica, o que acarretaria distorções no estabelecimento de políticas para os aglomerados de base mineral.

A metodologia de identificação, mapeamento e classificação estrutural dos arranjos produtivos de base mineral aplicada nesta tese teve como referência principal os procedimentos estabelecidos nos trabalhos liderados por Suzigan, entre outros, Suzigan et al. (2004) e Suzigan (2006), sobretudo na primeira etapa do processamento seletivo das informações.

O reconhecimento sistemático dos principais sítios com concentrações de empresas de indústrias de base mineral foi feito a partir do índice de especialização – Quociente Locacional (QL) -, calculado por microrregiões do Estado, combinando com duas variáveis de controle – participação do emprego da classe econômica na microrregião em relação ao total do emprego no Estado (P) e número mínimo de estabelecimentos. A base de dados utilizada refere-se à Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego - RAIS/MTE, ano base de 2004. Os valores desses filtros seletivos foram devidamente ajustados ao perfil da estrutura produtiva da indústria mineral e das atividades econômicas associadas territorialmente no Estado de São Paulo. Por se trabalhar com segmentos econômicos pré-

determinados, não se fez uso como filtro do indicador do grau de concentração espacial de atividades econômicas (Gini Locacional).

A metodologia da tese avança na complementação dessas informações processadas por uma nova análise efetuada a partir de consulta à base de dados do Cadastro Mineiro do DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral/MME (sistema que reúne informações sobre os processos de direitos minerários vigentes no País). Este segundo recurso metodológico possibilitou uma maior desagregação da atividade mineral nas aglomerações selecionadas, permitindo a determinação da especialização produtiva em termos do tipo de substância produzida, evoluindo-se na caracterização da indústria mineral concentrada localmente.

Detalhes sobre a parametrização das variáveis e as etapas do procedimento metodológico aplicado na tese, bem como os respectivos resultados, fazem parte do Capítulo 4.

CAPÍTULO 3

PANORAMA DO SETOR MINERAL: FOCO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Neste capítulo, são selecionados e comentados aspectos relativos às características econômicas, tecnológicas, ambientais e de gestão do setor mineral, de interesse aos objetivos da tese, tendo-se como recorte principal de análise o cenário paulista.

Antes de uma análise com intenção de esgotar o tema, constitui um diagnóstico setorial com intuito básico de fundamentar os enfoques centrais da tese, envolvendo o reconhecimento sistemático dos potenciais APLs de base mineral no Estado e a indicação de políticas para o seu desenvolvimento em bases sustentáveis.

Nas duas primeiras seções são feitas, respectivamente, uma apreciação sobre algumas características típicas dos bens minerais e da mineração, mais próprias aos interesses da tese, e uma contextualização sobre a situação atual da indústria mineral nas escalas mundial e nacional. Nas seções subseqüentes é tratado em mais detalhe o perfil do setor mineral paulista.

3.1 Especificidades da Mineração

A indústria mineral tem características especiais que a diferencia dos demais segmentos econômicos. Como reflexo, sobretudo, do tipo de substância mineral produzida, essas peculiaridades possuem diferentes causas e proporcionam impactos de variadas amplitudes nas condições de mercado e na competitividade da atividade mineral²⁷.

O ponto de partida dessa diferenciação da mineração é decorrente da natureza do produto dessa indústria – os bens minerais. Trata-se de recursos naturais não-

²⁷ Não obstante as diferenças da mineração em relação a outras atividades econômicas no que tange a instituições, tecnologia, grau de competição e comportamento do mercado, Nappi (1996), como tratado também por Coelho (2001), avalia que esse setor pode ser abordado a partir dos mesmos instrumentos analíticos de outras indústrias.

renováveis, cuja localização é intrínseca ao ambiente geológico, o que, conseqüentemente, condiciona a instalação e o desenvolvimento da atividade mineral.

Os recursos não-renováveis, especialmente minerais e rochas, compreendem substâncias que têm seus estoques naturais sujeitos à exaustão. Embora os processos geológicos tenham condições de formação e acúmulo de novos estoques, a escala de tempo geológico é incompatível com a depleção de reservas que se dá pelo consumo na escala humana.

A tendência de escassez das substâncias minerais tem sido minimizada pela incorporação de novos processos e inovações tanto por parte da indústria mineral quanto pelos setores de consumo. O progresso das tecnologias prospectivas e de tratamento dos minérios faz com que haja uma contínua incorporação de uma quantidade cada vez maior de recursos à dimensão de reservas. Complementarmente, a expansão da reciclagem de materiais pelas indústrias consumidoras, aliada à otimização dos processos de transformação das substâncias minerais e ao desenvolvimento de sucedâneos de melhor desempenho, tem ampliado o horizonte de suprimento de parcela importante dos recursos minerais (KULAIF, 2001).

Característica fundamental da mineração está relacionada à natureza e à singularidade das jazidas minerais. Enquanto componente básico dessa atividade econômica, as jazidas se constituem em condicionante fixo da produção, distinguindo-a de outras indústrias. Essa rigidez das jazidas é expressa na sua localização (rigidez locacional²⁸) e em outros fatores que interferem diretamente no seu aproveitamento econômico, como dimensão e qualidade das reservas. A singularidade dos depósitos minerais, a qual se manifesta pelo caráter particular de suas condicionantes e propriedades naturais, implica a necessidade de pesquisas tecnológicas ou, ao menos, a constante adequação dos processos correntes de lavra e beneficiamento às características espaciais e qualitativas das mineralizações.

²⁸ Diferentemente de outras atividades econômicas que gozam de certa liberdade quanto à sua fixação locacional e podem ser remanejadas, caso isto seja conveniente, a atividade de mineração tem uma dependência definitiva com os condicionamentos geológicos, pelo fato de ter que se desenvolver exatamente onde a natureza possibilitou a acumulação mineral.

Essas peculiaridades da indústria mineral têm consequências diversas, podendo, por exemplo, funcionar como uma barreira à entrada de novos competidores ou limitar os efeitos que se poderia obter com uso mais intensivo de tecnologias modernas.

A implantação de uma mineração envolve uma série de atividades técnicas e o cumprimento de exigências legais que a diferenciam e a tornam mais complexa do que a maioria dos negócios relacionados às indústrias de transformação e de serviços. Como etapa prévia à produção, incluem-se os trabalhos de prospecção e pesquisa mineral (identificação, quantificação e qualificação de reservas), os estudos de tecnologia mineral e de lavra para a definição de rotas mais adequadas para o aproveitamento dos minérios (extração e beneficiamento) e a avaliação de impactos e procedimentos de recuperação ambiental da área minerada. Tudo isso faz com que o tempo de maturação de um empreendimento mineral seja elevado. A depender de uma série de variáveis – entre outros, tipo de substância, porte da mineração, processo de lavra e beneficiamento, características do território abrangido, como áreas mais restritivas a implantação de empreendimentos (áreas especialmente reservadas, de proteção ambiental, etc.), o prazo que decorre entre o início dos trabalhos prospectivos e a operação da mina pode variar na escala de dois a quatro anos a até uma década (CABRAL JUNIOR; OBATA; SINTONI, 2005). Com a finalização da atividade produtiva pelo esgotamento das reservas, dá-se a fase de descomissionamento da mina, por meio da recuperação e reabilitação da área impactada para o seu uso por outras atividades (econômica, de lazer, cultural, de preservação ambiental, etc.).

Coelho (2001), ao analisar a competitividade da mineração e subsidiando-se em estudo de Chappius (1995), destaca outros fatores fundamentais no seu desempenho, além das condicionantes naturais, como disponibilidade e qualidade dos recursos, situação geográfica (que influencia os custos de transporte e ambientais), e facilidades de acesso à pesquisa e lavra. Dessa forma, a competitividade na indústria mineral depende também de fatores atribuídos a características mais abrangentes, institucionais e econômicas, como políticas de acesso aos recursos minerais, grau de estabilidade política e econômica, legislação ambiental, acúmulo de conhecimentos tecnológicos, nível de capacitação empresarial, disponibilidade e qualificação de mão-de-obra, entre outros.

Outra característica importante da atividade mineral é a sua regulamentação extensiva, sendo intensamente controlada por legislação desde as etapas pré-produtivas de prospecção e pesquisa mineral e que prossegue na fase de lavra e comercialização.

Serra (2000 apud KULAIF, 2001) observa que os recursos minerais por constituírem bens relativamente raros, essenciais e insubstituíveis são considerados patrimônio da nação na Constituição da maior parte dos países, conferindo ao seu aproveitamento tratamento jurídico e institucional diferenciado do aplicado a outras atividades econômicas²⁹. Completando essa argumentação, para Kulaif (2001) a explicação para esse forte controle da atividade mineral é corroborada, de forma geral, por outros três fatores externos: pelo acesso ao recurso mineral definir-se juridicamente como independente da propriedade do solo, por ter a mineração tendência de competir e conflitar com outras formas de uso e ocupação do meio físico, e por ser considerada como atividade altamente impactante ao meio ambiente e causadora de transtornos à coletividade dos entornos.

Estabelecendo uma ponte de análise entre a regulamentação da atividade mineral, suas peculiaridades locacionais e o interesse da sociedade na compatibilização das diversas formas de uso e ocupação do espaço geográfico, fica evidenciada a importância do poder público em considerar a mineração quando da formulação do ordenamento territorial como um dos instrumentos de promoção do desenvolvimento local e regional.

Sob o enfoque mais localizado, a mineração deve ser considerada como forma individualizada de uso e ocupação do solo, cabendo ser inserida no planejamento do

²⁹ Pela Constituição do Brasil, os recursos minerais são bens da União e somente podem ser lavrados com sua autorização ou concessão. O concessionário tem a garantia da propriedade do produto da lavra e a obrigação de recuperar o meio ambiente degradado.

O Código de Mineração (Decreto – lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967), conjugado com a legislação correlata, é o instrumento básico legal que dispõe sobre as formas e condições de habilitação e execução das atividades de pesquisa e lavra de substância minerais, sendo sua aplicação da alçada do Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM (Ministério de Minas e Energia – MME).

Na legislação ambiental, a mineração é classificada como atividade potencialmente modificadora do meio ambiente, estando sujeita, entre outros, ao processo de licenciamento ambiental, de competência dos órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – Sisnama.

desenvolvimento socioeconômico de cada município ou dos arranjos intermunicipais, em consonância com as diretrizes maiores do Estado. O tratamento da mineração dentro da estruturação e institucionalização do ordenamento espacial dos territórios tem o intuito de promover a racionalização do aproveitamento dos recursos minerais, uma melhor compatibilização dessa atividade produtiva com as demais aptidões, já estabelecidas, potenciais ou previstas em legislação, e garantir o suprimento de insumos minerais, o que se reveste de particular importância nas aglomerações de base mineral.

3.2 A Mineração no Contexto Mundial e Nacional

O setor mineral mundial vivenciou no início deste século uma forte inversão de indicadores e expectativas. A partir de uma situação adversa nas décadas de 1980 e 1990, o mercado mineral adquiriu um intenso dinamismo, impulsionado pela veloz expansão do comércio internacional das *commodities* minerais.

Entre os fatos marcantes que caracterizaram o período de estagnação da mineração nas décadas finais do século XX, pode-se ressaltar a perda da importância estratégica das *commodities* metálicas na economia global e a necessidade da incorporação dos princípios de sustentabilidade ambiental no aproveitamento dos recursos minerais.

Uma das consequências das mudanças no cenário geopolítico com o fim do mundo bipolar³⁰, que detinha enorme influência na disponibilidade de minerais metálicos de interesse bélico, foi a desova dos estoques estratégicos (*Stockpiles*) dos EUA e da antiga União Soviética (MACHADO, 1998). Além disto, a presença de novos entrantes, destacadamente o acesso agressivo da China no mercado mineral, favoreceu o excesso de oferta e acentuou a tendência de queda generalizada dos preços dos minérios e metais.

³⁰ Mundo bipolar é atribuído à ordem internacional do período pós 2ª Guerra Mundial marcado pelo confronto entre os dois blocos - “capitalista” e “socialista”-, que travaram uma disputa política, econômica e ideológica, conduzindo a uma corrida armamentista e vultosa estocagem de minérios estratégicos em função da possibilidade de um novo conflito mundial.

Outro componente importante na minimização da importância dos minerais metálicos e, conseqüentemente, afetando a chamada grande indústria mineral, deu-se com as mudanças tecnológicas ocorridas nesse período, causando a perda de espaço das substâncias minerais metálicas em diversas aplicações industriais. Importantes parcelas de diferentes metais foram sendo ora substituídos por sucedâneos produzidos por insumos de outras naturezas (p.ex., fibras óticas, plásticos, cerâmicas, etc.), ora pela diminuição do consumo devido a produtos de melhor performance e pela reciclagem de sucatas.

Adicionalmente, além das restrições impostas pelo mercado (excesso de oferta, acentuada competição entre mineradoras e canalização de investimentos em economias de alta tecnologia nos países industrializados) e pelas novas tecnologias em produtos e processos industriais, o setor mineral viu-se pressionado por um novo paradigma de desenvolvimento da sociedade que se consagrou nesse período: o princípio da sustentabilidade. A preocupação ambiental de garantir o bem estar das gerações futuras, trouxe como reflexo imediato a necessidade do uso mais racional dos recursos naturais, mais em especial, dos recursos não-renováveis minerais. Em decorrência das pressões pela preservação ambiental, foi estabelecido, tanto no plano institucional quanto pela própria sociedade, um controle mais severo ao desenvolvimento da mineração. Aspectos como a internalização dos custos ambientais, legislações restritivas e punitivas, e a imagem negativa como atividade impactante do meio ambiente, contribuíram com a diminuição da atratividade de investimentos no setor mineral nos anos de 1990.

O reaquecimento da economia mundial no início dos anos 2000 reverteu, até certo ponto de maneira surpreendente, a conjuntura desfavorável que até então afetava o setor mineral. O crescimento dos países asiáticos, em particular a ascensão vertiginosa da economia chinesa (“Efeito China”) e dos EUA, imprimiu uma transformação no mercado mineral mundial com uma expressiva expansão da demanda, acompanhada pela elevação vigorosa dos preços das *commodities* minerais, valorização das ações das empresas de mineração e aumento nos investimentos em exploração mineral (VALE, 2007).

A título ilustrativo, a Figura 3.1 apresenta o comportamento do índice da London Metal Exchange (LMEX), que compreende a evolução dos metais básicos (alumínio, cobre, níquel, zinco, estanho e chumbo), evidenciando a sua significativa elevação a partir de 2002 em mais de 250%.

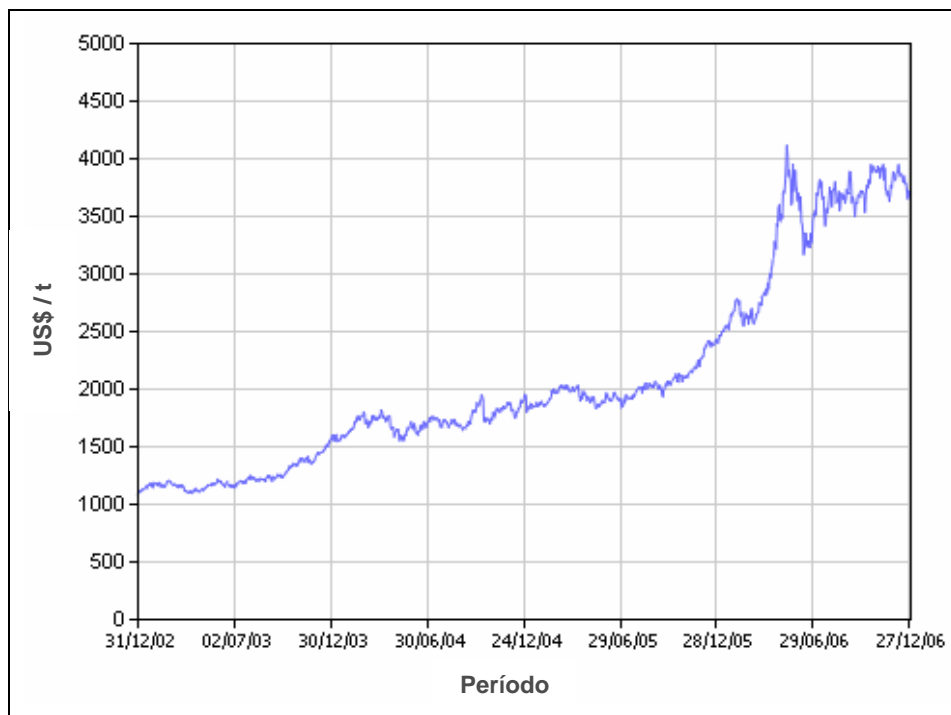


Figura 3.1 - Evolução do Índice LMEX - 2003 a 2006 em US\$ milhões por toneladas

Fonte: London Metal Exchange, extraído de DNPM, 2007a.

Como previsto em diversos trabalhos (p.ex. DNPM, 2006b, 2007a; Vale, 2007), os percalços da economia norte-americana - expectativa em 2006 e crise no mercado imobiliário, com reflexos no setor financeiro em 2007 -, não impediu, nesse período, a continuidade dos preços em níveis elevados das *commodities* minerais. Mesmo com as recentes incertezas do mercado internacional em 2008 sobre o arrefecimento da economia dos EUA e a contaminação da economia global, a limitação na capacidade de oferta contraposta à industrialização e à urbanização, além do avanço da agricultura, na Ásia e em outros países em desenvolvimento, deve possibilitar a sustentação dos preços em patamares historicamente mais altos, com tendência ainda favorável aos minero-negócios.

No entanto, o processo de mudança da estrutura da mineração no final do século passado imprimiu novos vetores de desenvolvimento no setor e que tem reflexos, de maneira geral, na indústria mineral brasileira. Entre as várias tendências apontadas por diversos autores (p.ex. BITAR; SHOJI; CABRAL JUNIOR, 2000; CALAES, 2006; MACHADO, 1998; VALE, 2007), pode-se assinalar, entre outras, as seguintes referências:

a) Deslocamentos geográficos dos pólos mundiais de mineração: progressiva migração de empreendimentos mineiro-industriais para países que tenham, além do recurso mineral, vantagens comparativas quanto à energia, custo de produção e marcos regulatórios³¹.

b) Acirramento da competição internacional: novos projetos disputando espaços no mercado, com base em fatores de produtividade, risco e taxa de retorno.

c) Aprimoramento tecnológico da indústria mineral: mesmo com o recente aumento das cotações das *commodities* minerais, a tendência geral de queda de preços no último século, vem induzindo ganhos de competitividade baseados em melhorias tecnológicas de processo, no desenvolvimento de novos equipamentos, no uso cada vez mais intensivo dos instrumentos da informática e de padrões superiores de planejamento e gestão.

d) Expansão das empresas com atuação em diversas regiões ou países: concentração do capital e do comércio internacional em grandes *players* transnacionais.

e) Uso dos recursos minerais em bases mais sustentáveis: otimização do aproveitamento dos minérios, da lavra à industrialização, com a maximização do aproveitamento de reservas, redução da geração de resíduos, melhoria na qualidade dos produtos minerais e aprimoramento do controle e recuperação ambiental dos empreendimentos; redução de consumo por meio da reciclagem, uso de rejeitos e desenvolvimento de substitutos (naturais ou sintéticos) de melhor desempenho nos

³¹ O panorama recente da mineração mundial confirma a intensificação e o deslocamento dos fluxos de investimentos, com o crescimento da alocação de recursos no Hemisfério Sul. A América Latina lidera o afluxo de investimentos em exploração mineral, recebendo cerca de 22% dos valores globais em 2004. A região caribenha e a América do Sul têm concentrado os investimentos em empreendimentos mineiro-industriais, com participação entre 35 e 40% do montante mundial (CALAES, 2006).

processos industriais; e aperfeiçoamento dos processos e produtos de aplicação *in natura* e de transformação industrial, com vistas à melhoria de desempenho dos produtos minerais, redução de perdas e, conseqüentemente, diminuição do consumo de insumos minerais. A adoção de práticas ambientalmente mais controladas e ações de responsabilidade social, principalmente com as comunidades de entorno, vão tornado-se uma tônica que, além do compromisso ético empresarial, passa a agregar valor aos negócios de base mineral.

Além disto, as mudanças no padrão de demanda de insumos minerais consumidos por vários segmentos industriais e o processo de desenvolvimento em curso, envolvendo industrialização, crescimento urbano e investimentos pesados em infra-estrutura, têm feito com que os chamados minerais industriais³² ganhem maior importância no comércio regional e no mercado internacional da mineração. Isto vem ocorrendo tanto nas economias em desenvolvimento (China, Índia, Rússia, Brasil, entre outros), como também, para determinadas substâncias minerais, nas economias consolidadas do bloco europeu e na América do Norte.

³² As classificações de substâncias minerais citadas na literatura nacional e internacional apresentam variações de critérios conforme as finalidades a que se propõem, podendo ser baseadas em critérios essencialmente mineralógicos, técnico-geológicos, comerciais ou até mesmo legais. Uma das classificações mais usuais subdivide os minérios em metálicos, não-metálicos, energéticos, gemas e águas, que podem, a depender do interesse, apresentar subdivisões mais detalhadas.

Já há algum tempo, vem se adotando na literatura técnico-científica a referência à classe dos minerais industriais, havendo diferentes conceituações e abrangência para esse agrupamento de substâncias. Entendem-se como Rochas e Minerais Industriais, ou, simplesmente Minerais Industriais, todas as substâncias minerais que se destinam à indústria de transformação, construção civil, agricultura e indústria extrativa mineral, excetuando-se os minérios destinados à obtenção de metais, energia e gemas. Compreendem basicamente rochas e minerais de natureza não-metálica que, por suas propriedades físicas e químicas, são empregados em produtos ou em processos nos mais diversos segmentos industriais (em usos como em cerâmicas, cimento, fertilizantes, abrasivos, pigmentos, como cargas, entre outros), na construção civil e na agricultura (CABRAL JUNIOR; OBATA; SINTONI, 2005).

Por sua vez, o Brasil vem conseguindo aproveitar as oportunidades geradas pelo aquecimento da economia mineral mundial, sobretudo a chamada grande mineração³³, que concentra a produção nacional de *commodities* minerais. Nos anos 2000, sustentada, sobretudo, pelo mercado internacional, e mais recentemente, a partir de 2006, com contribuição dada pela expansão da demanda doméstica, a indústria mineral brasileira tem crescido a taxas expressivas. No período de 2001-2005, a evolução do Valor da Produção Mineral Brasileira (VPMB)³⁴ foi da ordem de 113%, saltando de R\$ 14,7 bilhões para R\$ 31,5 bilhões (Figura 3.2).

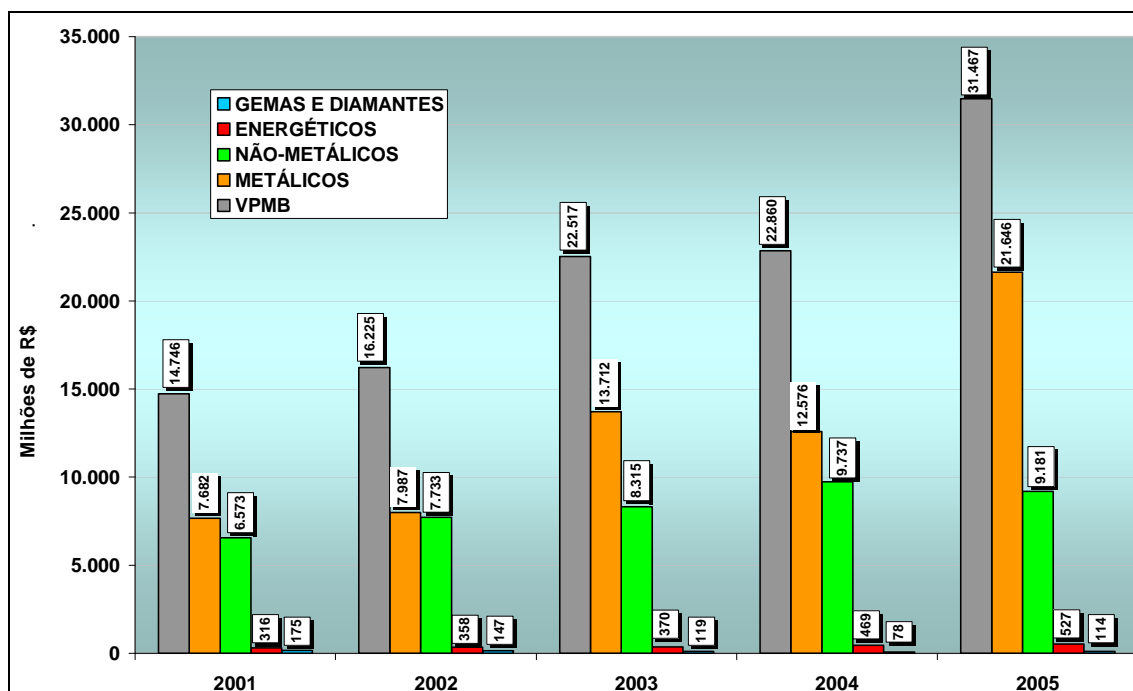


Figura 3.2 – Evolução do Valor da Produção Mineral Brasileira – 2001 a 2005

Fonte: elaborado a partir de informações do AMB – DNPM (2002; 2003; 2004a; 2005a; 2006a).

³³ O termo **grande mineração** é aqui aplicado de maneira qualitativa, não necessariamente guardando relação direta com os critérios de classificação empregados nas estatísticas oficiais do DNPM e publicações diversas. Tem a conotação de abranger as minerações mais tradicionais, produtoras de *commodities* minerais, que operam geralmente em escalas elevadas, com tecnologia moderna de produção e padrão elevado de gestão empresarial, via de regra com participação no mercado internacional. Nesse mesmo contexto, entendem-se como a **pequena mineração** as empresas geralmente de menor porte, que operam com tecnologias mais simples e com inserção, principalmente, no mercado doméstico, local ou regional.

³⁴ Para o Valor da Produção Mineral Brasileira, bem como aos demais indicadores econômicos tratados neste capítulo, são computados o conjunto de substâncias minerais metálicas, não-metálicas, energéticas e gemas-diamantes, como considerado nas estatísticas oficiais do Anuário Mineral Brasileiro (AMB) do DNPM a partir de 2002. Não é incluída a produção relativa aos hidrocarbonetos – petróleo e gás natural-, que, pelo próprio escopo da tese, não são objeto de análise.

Os minerais metálicos respondem pela maior fatia da produção nacional, com sua participação no VPMB evoluindo de 52% em 2001 para 69% em 2005, traduzindo o aumento dos preços e das exportações de *commodities* metálicas. O minério de ferro tem sido o grande destaque da economia mineral brasileira, com o valor de sua produção em 2005 atingindo R\$ 15,5 bilhões, o que equivale a quase 50% do VPMB. A balança comercial mineral brasileira (bens primários) registrou em 2006 exportações de US\$ 11,90 bilhões e importações de US\$ 4,58 (MME, 2007a - Sinopse 2007 Mineração & Transformação Mineral - Metálicos e Não-Metálicos), com um saldo de US\$ 7,32 (22,8% superior a 2005), o que correspondeu a 15,9% do saldo total das transações do País.

A magnitude da dotação mineral brasileira é traduzida na produção de mais de uma centena de substâncias minerais. Condicionantes como a extensão territorial de dimensões continentais (8,5 milhões de km²) e a expressiva geodiversidade, caracterizada por uma ampla variedade de ambientes geológicos propícios a uma grande gama de mineralizações, conferem ao Brasil grande potencial mineral, equiparando-o às grandes potências minerais, como EUA, Rússia, Canadá, Austrália e África do Sul. As Figuras 3.3 e 3.4 apresentam na forma de gráficos os destaques minerais brasileiros em reserva e produção.

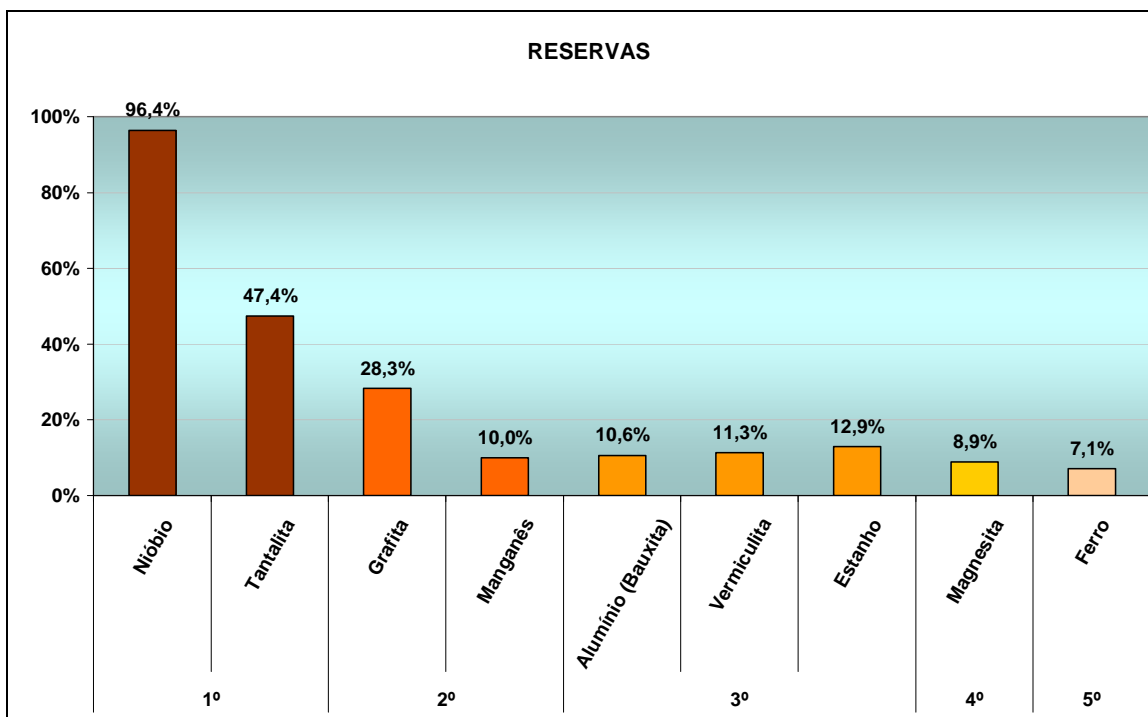


Figura 3.3 – Ranqueamento e participação brasileira na mineração mundial – destaques minerais em reserva

Fonte: elaborado a partir de informações do Sumário Mineral – DNPM, 2007a.

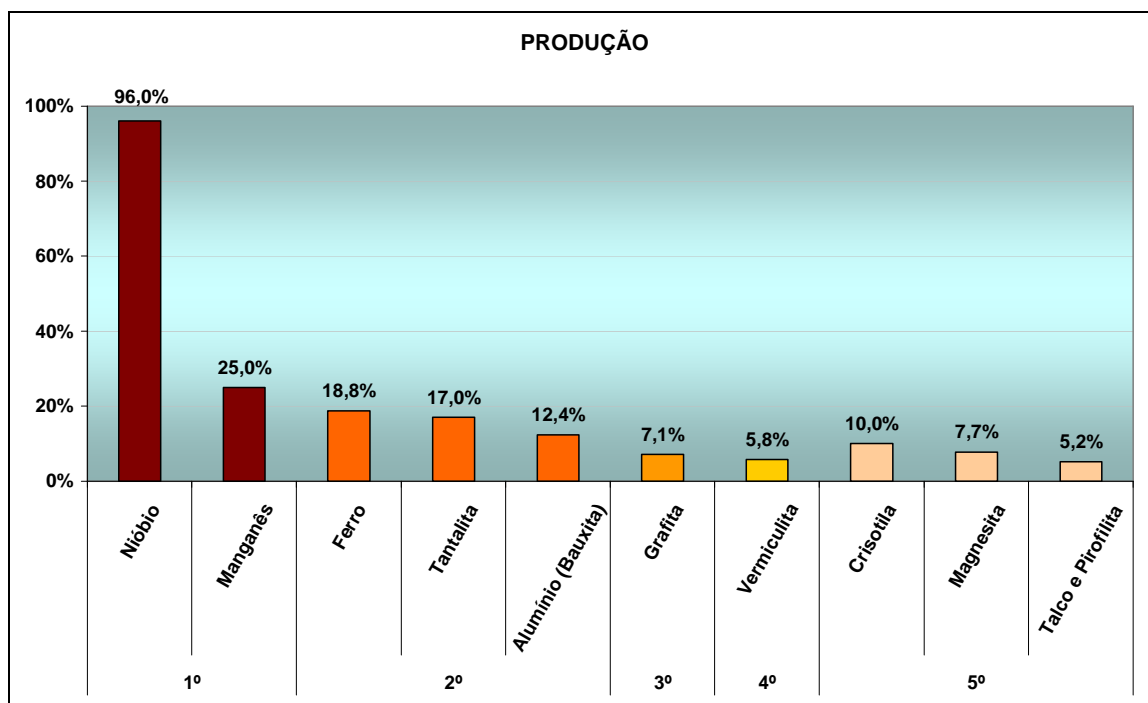


Figura 3.4 – Ranqueamento e participação brasileira na mineração mundial – destaques minerais em produção

Fonte: elaborado a partir de informações do Sumário Mineral – DNPM, 2007a.

Assumem expressão no cenário mundial, as reservas brasileiras dos minérios metálicos de nióbio, tântalo, manganês, alumínio, estanho e ferro. Para os minerais industriais sobressaem as reservas de grafita, vermiculita, magnesita, além de talco e caulim (Sumário Mineral – DNPM, 2007a). Quanto à produção, o Brasil situa-se de forma relevante nos mercados de nióbio, manganês, ferro, tantalita, bauxita, grafita, vermiculita, crisotila, magnesita, talco, além de rocha fosfática, ouro e gemas, sendo o maior exportador mundial de minério de ferro e nióbio. Quanto às importações, em 2006, a dependência de bens primários concentrou-se, principalmente no carvão mineral, potássio, cobre e zinco. Praticamente como exceções, os dois primeiros bens minerais não têm perspectivas a curto e médio prazo da produção interna ampliar-se substancialmente, devendo continuar no topo da pauta das importações minerais brasileiras. A Tabela 3.1 apresenta uma relação de substâncias minerais selecionadas, representativas dos principais bens produzidos, exportados e importados pelo Brasil em 2006. Dos 20 minerais selecionados, todos os minérios metálicos têm participação importante no mercado interno e nas exportações, parte dos minerais industriais (areia, pedra britada, argila e calcário), carvão e água mineral são caracteristicamente de consumo doméstico.

Tabela 3.1 – Brasil: principais bens minerais produzidos, exportados e importados em 2006

BENS MINERAIS * ¹	PRODUÇÃO	COMÉRCIO INTERNACIONAL	
	QTD	QTE	MILHÕES US\$
Ferro (minério e pelotas) – 1º; 22%	318 Mt	243 ² Mt	8.949
Bauxita – 2º; 12%	22,1 Mt	5,31Mt	194
Alumina – 4º; nd	5,0Mt	3,38	1.088
Ouro- nd; 1,6%	41,0 t	33,8 t	659
Cobre (Cu contido) – nd; 1%	148 kt	112 kt	520
Manganês (concentrado) – 1º; 25%	3,13 Mt	1,13 Mt	55
Rochas Ornamentais – 4º; 8%	7,52 Mt	2,57Mt	1.045
Caulim – 5; 6%	2,46 Mt	2,40 Mt	269
Crisotila – 4º; 10%	227 kt	1,69 kt	46
Magnesita (beneficiada) – 4º; 8%	324 kt	88 kt	20
Grafita – 3º; 10%	76,2 kt	16 kt	14
Fosfato (concentrado) – 8º; 4%	5,68 Mt	(1,4 Mt)* ³	(67)
Potássio (K ₂ O) – 9º; 1%	403 kt	(3,2 Mt)	(950)
Enxofre	436 kt	(3,1 Mt)	(116)
Areia	212 Mt		
Pedra Britada	146 Mt		
Argila para Cerâmica Vermelha	82 Mt		
Calcário	88 Mt		
Carvão Energético	6,0 Mt	1,7 kt	0,8
Água Mineral – 10º; nd	5,0 10 ⁹ L		

*¹ Os números relacionados aos bens minerais correspondem: posição e porcentagem que representam na produção mundial.
 Comércio Internacional: *² Exportação () *³ Importação

Fonte: modificado de Sinopse 2007 - Mineração & Transformação Mineral (MME, 2007a) - informações sobre argila para cerâmica vermelha e água mineral, baseadas, respectivamente, em Dualibi Filho (2007) e Sumário Mineral 2007 (DNPM, 2007a), por serem consideradas mais consistentes.

De forma geral, a expectativa é de uma ampliação da participação brasileira no mercado mundial, em função de inúmeros importantes projetos minero-industriais em andamento (CALAES, 2006; VALE, 2007). Casos exemplares, entre outros, referem-se à recente entrada em operação da mina de cobre de Sossego e às jazidas de níquel de Vermelho e Onça Puma, programadas para entrarem em produção em 2008, que devem alçar o País como grande *player* mundial destes metais (Sumário Mineral 2006 - DNPM, 2006b; VALE, 2007).

Concorrendo para esse cenário de tendência de expansão da produção mineral brasileira, há em virtude, principalmente, do baixo dinamismo da economia doméstica, uma demanda reprimida de uma série de bens minerais, situação que prevaleceu nas

décadas de 1980 e 1990 até recentemente. Fatores como a retomada do crescimento, mesmo que em patamares não acentuados, mas de maneira sustentada, e o incremento dos investimentos no setor habitacional e em obras de infra-estrutura apontam para o aumento da demanda de insumos minerais, mais particularmente de minerais industriais (agregados para construção civil, matérias-primas para as indústrias cerâmicas, cimenteira e vidreira, cargas minerais, entre outros), além de metais ferrosos e não-ferrosos. Isto deve levar a médio-longo prazo a um perfil mais equilibrado da especialização produtiva da indústria mineral nacional, atualmente bastante concentrada em termos de valor na produção de *commodities* metálicas, ganhando mais expressão a classe dos minerais industriais, o que é comum nas economias mais desenvolvidas. Adicionalmente, seguindo uma vocação nacional, o setor agrícola deverá continuar expandindo a sua demanda por fertilizantes e corretivo de solo, mantendo, como visto, sua elevada dependência externa, principalmente, de potássio.

Essa expressiva produção mineral, com perspectivas promissoras de expansão, está assentada em uma estrutura produtiva caracteristicamente heterogênea. Coexistem desde grandes minerações, com procedimentos modernos de gestão, que investem em prospecção e pesquisa mineral e operam minas com técnicas de excelência da Geologia, Engenharia Mineral e no controle e recuperação ambiental, até empreendimentos conduzidos de maneira precária, por vezes informal, como os casos extremos de inúmeras lavras rudimentares e garimpos, que ocorrem de maneira bastante disseminada no País (Sumário Mineral 2007 - DNPM 2007a). A produção dos principais minerais “*commoditizados*”, basicamente minerais metálicos, energéticos e alguns minerais industriais, como caulim para papel, fosfato, potássio, magnesita e grafita, é concentrada, sendo dominada pela grande mineração. Já na produção da maior parte dos minerais industriais o mercado é mais pulverizado, sobretudo das substâncias de consumo doméstico mais localizado, com participação importante da pequena mineração.

É na cadeia produtiva dos minerais industriais que se dão também os maiores descompassos entre a mineração e os segmentos industriais consumidores, em termos de tecnologia, gestão empresarial, e qualidade das substâncias e produtos comercializados, bem como a maior defasagem da competitividade do setor mineral

brasileiro em comparação aos produtores de outros países. Como já foi constatado por Cabral Junior e Almeida (1999) e mais recentemente por Coelho et al. (2005), parcela considerável da pequena e média mineração nacional produtora de minerais industriais não acompanhou o processo de modernização das indústrias situadas à jusante na cadeia produtiva, não implementando as modernizações tecnológicas e gerenciais necessárias ao aprimoramento do sistema de produção – pesquisa, lavra e beneficiamento³⁵. Isto se tem traduzido em diferenças desfavoráveis em termos de qualidade, constância de suprimento e preços das matérias-primas nacionais, em relação aos principais países produtores, prejudicando a sua comercialização e a conquista de novos mercados emergentes, domésticos e internacionais. Característica da estrutura produtiva de alguns segmentos de minerais industriais refere-se à tendência da concentração geográfica das empresas em determinados territórios, constituindo aglomerações produtivas de base mineral (mínero-cerâmicas, agregados para construção civil, rochas ornamentais, gesso, rochas calcárias e cal, feldspato, caulim, entre outros), e que se encontram presentes em todos os estados brasileiros.

Vale (2007), fazendo uma análise prospectiva sobre o setor mineral brasileiro, observa o importante papel que uma mineração de competitividade internacional pode desempenhar no desenvolvimento de um país de vocação mineira e cita como referência as experiências exitosas de nações avançadas e de expressão continental como Austrália e Canadá. Por outro lado, ao se considerar países continentais em desenvolvimento, como o Brasil e a Índia, o autor acrescenta, de modo apropriado, o papel relevante que deve ser atribuído às pequenas e médias empresas de mineração, ao aproveitamento dos pequenos e médios depósitos e ao fortalecimento dos APLs de base mineral, como forma mais equilibrada de expansão da produção, no aumento das exportações, na geração de empregos e no avanço da inclusão social e geoeconômica.

Fato significativo para o setor mineral é a paulatina retomada dos investimentos em exploração mineral (prospecção e pesquisa mineral) a partir de meados da década

³⁵ Minerais industriais com defasagem tecnológica e competitiva em relação aos principais mineradores e *suppliers* internacionais estão associados, por exemplo, à produção de argilas, feldspato e rochas fundentes, caulim, filito, rochas carbonáticas e talco, empregados em vários segmentos da indústria de transformação (cerâmica vermelha, revestimentos, refratários, cal, tintas e vernizes, borrachas, etc.).

de 1990 (média anual de U\$ 84 milhões entre 1995 a 2004), sendo incrementada nos últimos anos, com estimativas do DNPM (2007b, Informe Mineral 2007 - 1º Semestre) dando conta que se atingiu U\$ 280 milhões em 2006. Considera-se que para indústria de mineração a exploração mineral é fundamental, pois constitui o elo inicial da cadeia de suprimento mineral, sendo a base para o desenvolvimento dos segmentos subseqüentes mínero-industriais.

Para a continuidade da atração desses investimentos necessários à conversão da vantagem comparativa brasileira no tocante ao seu elevado potencial mineral em novas jazidas e empreendimentos minerais, concorrem, em termos de políticas públicas setoriais, fatores como o avanço contínuo da melhoria do sistema de gestão pública do setor mineral e a ampliação do aporte de informações geológicas básicas oferecidas pelo governo.

O aprimoramento do grau de competitividade do setor passa também pela ampliação da capacidade do sistema de P, D & I mineral e que deve permear toda a indústria extrativa mineral, sendo fundamental o desenvolvimento de competências regionalizadas, por meio da implantação de núcleos tecnológicos e laboratórios, bem como promover a articulação entre os centros de pesquisa já existentes e universidades como o setor produtivo. Devem também ocorrer a ampliação na formação de profissionais nas áreas de Geociências, Engenharia Mineral e capacitações correlatas, no sentido de suprir as necessidade já manifestadas no mercado, particularmente, em trabalhos nas áreas de prospecção e engenharia de minas.

3.3 O Setor Mineral Paulista

Desde o período colonial, os condicionantes naturais como clima, fisiografia e a fertilidade dos solos do Estado de São Paulo, aliados à quase sempre pouca expressão dos depósitos minerais clássicos então conhecidos, sempre foram mais favoráveis a implantação da atividade agrícola, em detrimento dos empreendimentos minerais. Mesmo assim, entre as primeiras descobertas de recursos minerais em solo brasileiro, ocorridas no século XVI, consta a localização de pequenos depósitos no território paulista, como as ocorrências auríferas aluvionares no sopé do Pico do Jaraguá e do

minério de ferro associado ao maciço alcalino de Ipanema na região de Sorocaba (ABREU, 1973).

Nos séculos XVII e XVIII, as jazidas de ouro e diamante descobertas em Minas Gerais provocaram a primeira grande corrida da mineração no Brasil, orientando a interiorização dos pólos pioneiros de exploração mineral. Ao mesmo tempo, a incipiente economia de São Paulo sofria duro revés, provocada pelo êxodo de sua população em direção às terras mineiras, fazendo com que a antiga capitania perdesse território e dinamismo econômico ao longo do Século XVIII.

Foi apenas na passagem do Século XVIII para o XIX que, com base na atividade agrícola, iniciou-se efetivamente o processo de estruturação da economia paulista. Primeiro foram as plantações de cana-de-açúcar e posteriormente, de maneira mais vigorosa, a cultura do café foi impulsionando a ocupação do Estado para as porções interioranas, como o Vale do Paraíba, e os terrenos geológicos de topografia suavizada da Bacia Sedimentar do Paraná e entornos (regiões de Itu, Campinas e Piracicaba), chegando no final do Século XIX às férteis terras roxas basálticas do nordeste paulista, próximas a Ribeirão Preto, onde surgiram à época as maiores e mais produtivas fazendas de café do mundo.

Na primeira metade do Século XX, a expansão das fronteiras agrícolas continuou ditando os rumos da economia de São Paulo, estabelecendo as bases para o desenvolvimento industrial e a aceleração do crescimento urbano, que se deu no período pós 2ª Guerra Mundial.

Por sua vez, a implantação da mineração fez-se acompanhando o processo de desenvolvimento econômico entre os séculos XIX e XX. Inicialmente, eram empreendimentos rudimentares que se estabeleciam próximos aos núcleos urbanos, produzindo, basicamente, matérias-primas para a construção civil (areia, cascalho e rochas trabalhadas manualmente – pedras marroadas) e argila junto a olarias, que, já no final do Século XIX, se proliferavam no Estado, aproveitando-se da abundância de jazidas de materiais argilosos³⁶. Ao longo do século passado, houve uma paulatina

³⁶ Informações do Almanak da Província de São Paulo para 1873 (apud BELLINGIERI, 2003), que mostrava as atividades econômicas dos municípios paulistas, já indicava o expressivo número de olarias consumidoras de argilas. Dentre as cidades, destacavam-se: a Capital, com 10 olarias, Campinas com 13, Itu com 6 e Araraquara, com 5.

diversificação e modernização da produção mineral, acompanhando a demanda da indústria emergente e o desenvolvimento urbano.

As características evolutivas socioeconômicas do Estado, aliadas à aptidão de seus terrenos geológicos de vocação, sobretudo, para minerais industriais, determinaram a configuração geográfica e o perfil produtivo da sua indústria mineral. Desta forma, a reboque do desenvolvimento urbano e industrial do Estado, a mineração paulista tem sua produção voltada predominantemente para o consumo doméstico, atuando no abastecimento da indústria de transformação, de insumos para agricultura e, de forma mais intensa, da construção civil.

3.3.1 Mercado mineral paulista

▪ Mercado produtor

Pelas últimas estatísticas oficiais disponíveis (AMB 2006 - DNPM, 2006a), o Estado produziu o equivalente a R\$ 2,1 bilhões em 2005, o que correspondeu a 6,6% do total nacional (excluindo os hidrocarbonetos – petróleo e gás natural), situando-se como o 4º maior Estado produtor, abaixo de Minas Gerais (44,5%), Pará (21,9%) e Goiás (7,6%).

A Figura 3.5 apresenta a evolução do valor da produção mineral do Estado de São Paulo em relação à produção nacional (VPMB) entre os anos de 2001 e 2005. Nesse período, como visto no item anterior, o VPMB cresceu de maneira robusta, alavancado, sobretudo, pela demanda de *commodities* metálicas no mercado internacional. Já a produção paulista, como será visto em mais detalhe adiante, por atender essencialmente o mercado doméstico, evoluiu com menos dinamismo, com uma expansão de cerca de 19%.

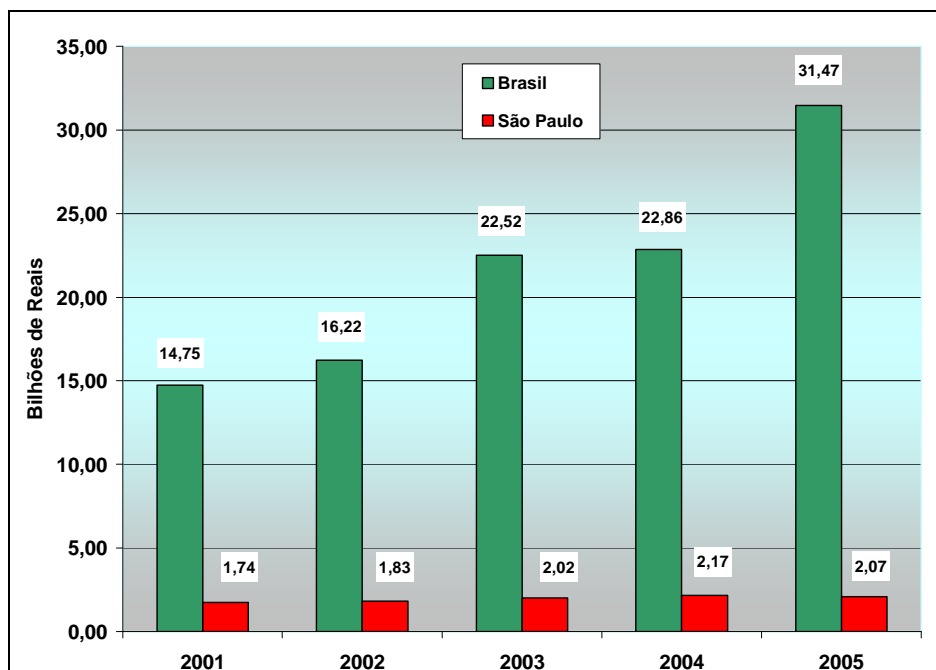


Figura 3.5 – Comparativo do valor da produção mineral: Estado de São Paulo / Brasil - período 2001 a 2005

Fonte: elaborado a partir de informações do AMB – DNPM (2002; 2003; 2004a; 2005a; 2006a).

A Figura 3.6 mostra a distribuição da produção mineral nas principais unidades da Federação, individualizada por classes de bens minerais. Observa-se que o Estado de São Paulo lidera destacadamente a produção dos bens minerais não-metálicos.

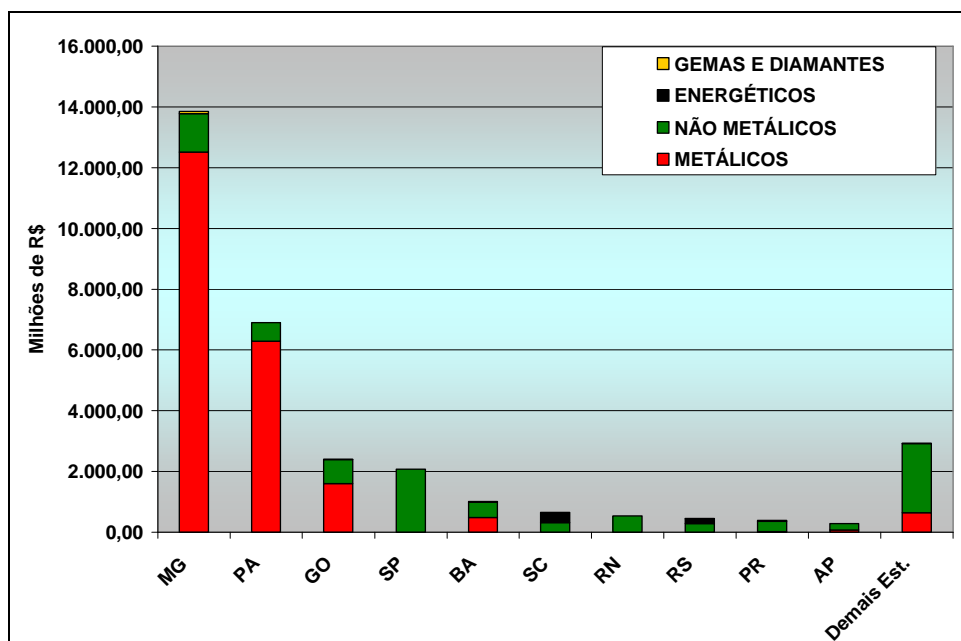


Figura 3.6 – Valor da produção mineral das UFs em 2005

Fonte: elaborado a partir de informações do AMB 2006 - DNPM, 2006a.

Esses significativos resultados da produção mineral de São Paulo são sustentados por inúmeras empresas dedicadas, especialmente, à produção de agregados para a construção civil (areia e rocha britada), de outros minerais industriais (como calcário, areia industrial, fosfato, caulim, argilas e filito) e de água mineral.

A Tabela 3.2, elaborada a partir das informações do AMB 2006 (DNPM, 2006a), sintetiza as substâncias minerais produzidas no Estado, relacionando-se valores e quantidades comercializadas em 2005. Na sua formulação foram englobadas as substâncias similares de mesmo uso e padronizadas as unidades de medida de quantidade em tonelada. Assim, baseando-se nos dados oficiais, das 24 substâncias minerais produzidas no Estado, os agregados – areia e rocha britada, empregados *in natura* na construção civil, respondem por 67% do valor total aqui gerado e a 85% em termos de volume. As 6 principais substâncias abarcam, em conjunto, 95% do valor total produzido, representado pelos três bens minerais de utilização direta ou indireta na indústria da construção civil (areia, rochas para brita e calcário para cimento e cal) e por água mineral, rocha fosfática e areia industrial. A Figura 3.7 ilustra as principais substâncias produzidas no Estado.

Tabela 3.2 - Substâncias minerais produzidas no Estado de São Paulo - ano base 2005

SUBSTÂNCIA	VALOR		QUANTIDADE	
	R\$	%	t	%
AREIA	846.293.040	40,81	75.420.426	51,49
ROCHA BRITADA	548.317.411	26,44	49.286.939	33,65
ÁGUA MINERAL	262.593.840	12,66	2.108.096	1,44
CALCÁRIO	151.542.460	7,31	9.755.423	6,66
AREIA INDUSTRIAL	105.821.808	5,10	3.604.341	2,46
FOSFATO	71.252.851	3,44	200.544	0,14
CAULIM	21.965.621	1,06	139.419	0,10
ARGILAS COMUNS	15.946.196	0,77	4.661.565	3,18
FILITO	12.251.324	0,59	243.705	0,17
FELDSPATO	6.534.679	0,32	33.674	0,02
ARGILAS PLÁSTICAS	6.506.738	0,31	125.861	0,09
BENTONITA E ARG. DESCOR.	6.394.727	0,31	45.272	0,03
DOLOMITO	5.900.022	0,28	198.516	0,14
ROCHA ORNAMENTAL	5.686.556	0,27	269.187	0,18
BAUXITA METALÚRGICA	1.851.241	0,09	131.818	0,09
TALCO	1.515.639	0,07	56.391	0,04
QUARTZITO INDUSTRIAL	834.416	0,04	21.902	0,01
ARGILAS REFRAATÁRIAS	761.696	0,04	65.560	0,04
BAUXITA REFRAATÁRIA	574.356	0,03	18.896	0,01
FERRO	572.968	0,03	74.758	0,05
TURFA	527.497	0,03	9.473	0,01
COBRE	145.870	0,01	183	-
MANGANÊS	11.690	-	118	-
CALCITA	4.780	-	686	-
TOTAL	2.073.807.426	100,00	146.472.753	100,00

(1) Quantidade e valor correspondem ao total por substâncias, bruta e beneficiada; (2) Rocha ornamental inclui as seguintes substâncias relacionadas no AMB: Quartzito Ornamental, Rochas Ornamentais - Outras, Rochas Ornamentais (granito e afins) e Rochas Ornamentais (Mármore e afins); (3) Fatores de conversão utilizados – Areia: 1m³ = 1,4 t; Rocha Britada: 1m³ = 1,5 t; Rocha Ornamental: 1m³ = 2,7 t

- A Turfa, apesar de constar no AMB como substância energética, tem seu uso como insumo agrícola.

- As ínfimas produções registradas de bens minerais metálicos (ferro, cobre e manganês) podem não corresponder necessariamente à produção primária e sim a bens processados no Estado.

Fonte: elaborado a partir de informações do AMB 2006 – DNPM (2006a).

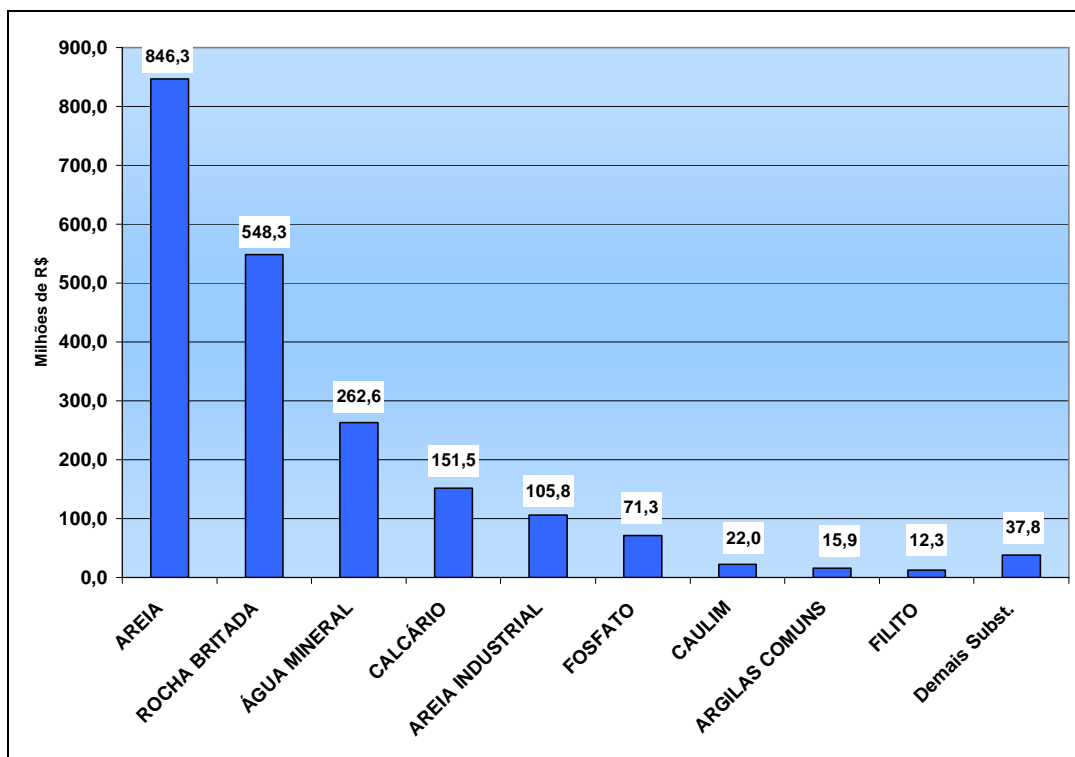


Figura 3.7 - Principais bens minerais produzidos no Estado de São Paulo – ano base 2005

Fonte: elaborado a partir de informações do AMB 2006 – DNPM (2006a).

Levando-se em conta as limitações do sistema de coleta de informações do DNPM³⁷ e a presença de parcela significativa de lavras informais, pode-se considerar que as estatísticas oficiais estejam subestimadas. Para meados da década anterior, autores como Obata e Sintoni (1997) chegaram a admitir que o volume efetivamente produzido pudesse superar de 150% a 200% a quantidade oficialmente registrada. Atualmente, a melhor apuração dos dados pelo DNPM e a implementação de

³⁷ As informações constantes no Anuário Mineral Brasileiro - AMB, são oriundas dos Relatórios Anuais de Lavra (RALs) apresentados pelas empresas com empreendimento mineiro em lavra pelo sistema RAL, via internet, sendo de responsabilidade da mineração, portanto auto declarada. Para alguns casos específicos, como os materiais para construção - areia e rocha para brita, a coleta dos RALs são completadas com outras informações provenientes de associações e sindicatos de classe de produtores e confrontadas com a produção de cimento.

As substâncias com valores de produção mais subestimados são as argilas comuns, lavradas para cerâmica vermelha e revestimentos via seca, e areia para construção civil, cujos segmentos produtivos concentram a informalidade da mineração no Estado. Somente para argila, pelas informações disponíveis sobre a produção cerâmica brasileira e paulista (ANICER, 2007; ASPACER, 2007), pode-se inferir que é lavrada anualmente mais de 20 milhões de toneladas, 330% superior à quantidade indicada no AMB.

programas de regularização e fiscalização, sugere a diminuição da defasagem das estimativas. Portanto, pode-se inferir com segurança, que sejam lavradas anualmente no Estado pelo menos 200 milhões de toneladas de substâncias minerais.

Ainda quanto aos registros oficiais, estão gravados no território paulista cerca de 11.900 processos de direitos minerários (informações apuradas por IPT, 2007a, em consulta ao sítio do DNPM em setembro/2007 - www.dnpm.gov.br), que se tirando as áreas em disponibilidade (em torno de 1.400), tem-se ao redor de 10.500 áreas oneradas no Estado. Desse total, cerca de 3.000 títulos estão habilitados legalmente para o exercício de lavra, por meio de diplomas de concessão, registro de licenciamento e registro de extração, estando na fase de requerimento para esses diplomas mais outros 10%.

Em termos do perfil produtivo, a mineração paulista abrange um conjunto expressivo de empreendimentos com características distintas quanto ao volume de extração, qualidade das substâncias, produtividade, grau de mecanização e uso de tecnologias de lavra e beneficiamento, bem como ao atendimento às exigências da legislação mineral e ambiental e, conseqüentemente, quanto ao controle ambiental dos empreendimentos. Segundo o AMB 2006³⁸ (DNPM, 2006a), das 530 minas catalogadas no Estado, 65% correspondem a pequenas minas e 31% a minerações de médio porte. O mesmo acontece com as usinas de beneficiamento, com os empreendimentos de pequeno e médio porte representando cerca de 80% do total (Tabelas 3.3 e 3.4). Deve-se levar em conta que o AMB não considera os empreendimentos com escala de produção declarada inferior a 10.000 t/ano, os quais somados ao universo das unidades produtoras computadas oficialmente configuram o amplo predomínio da pequena mineração no Estado.

³⁸ Nos dados disponibilizados pelo DNPM, seguidos os seguintes critérios para classificação do tamanho da produção da mina (quantidade ROM- *run of mine*) e da quantidade processada nas usinas:

Grande: 1.000.000 < produção t/ano

Média: 1.000.000 > produção t/ano > 100.000

Pequena: 100.000 > produção t/ano > 10.000

(não são consideradas unidades com produção abaixo de 10.000 t/ano)

Tabela 3.3 – Comparativo do porte das minerações

QUANTIDADE DE MINAS BR-SUDESTE-SP: 2005					
	grande	média	pequena	TOTAL	
				Qt.	%/BR
BRASIL	108	563	1784	2455	100
SUDESTE	68	299	756	1123	46
SP	14	169	347	530	22

Fonte: elaborado a partir de informações do AMB – DNPM (2006a).

Tabela 3.4. – Comparativo do porte das usinas de beneficiamento

QUANTIDADE DE USINAS BR-SUDESTE-SP: 2005					
	grande	média	pequena	TOTAL	
				Qt.	%/BR
BRASIL	211	664	439	1314	100
SUDESTE	137	298	171	606	46
SP	58	142	80	280	21

Fonte: elaborado a partir de informações do AMB – DNPM (2006a).

O contingente de mão-de-obra envolvido diretamente e com vínculo formal nas empresas de produção, segundo as estatísticas oficiais (DNPM, 2006a), situa-se em torno de 15 mil trabalhadores (especializados e não especializados), correspondendo a cerca de 12% do total nacional (125.000). Nesse computo oficial, não são considerados outros postos de trabalho envolvidos nas fases de pesquisa, ou sem contrato de trabalho, em minerações clandestinas, e em lavras pelo regime de licenciamento (casos de areia e argila, que são expressivos no Estado) que não são contabilizados nas estatísticas.

Apesar da mineração em São Paulo, comparativamente com outras atividades econômicas, não gerar número significativo de empregos, ela compõe base de importantes cadeias produtivas, caso do setor construção civil, dos diversos segmentos da indústria cerâmica, das indústrias cimenteira e vidreira, e da agricultura³⁹.

³⁹ Dados gerais computados a partir do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE (RAIS - ano base 2005) indicam no Estado cerca de 14.700 empregos para a Indústria de Extração de Minerais Não-Metálicos, e para as indústrias de Transformação Mineral (casos da Fabricação de Produtos Não-Metálicos - cerâmica, vidro, cimento, entre outros, e Metalurgia Básica) um número mais expressivo da ordem de 212.500 empregos.

Com relação à localização dos empreendimentos minerários, a grande maioria dos 645 municípios paulistas conta com alguma produção, legalizada ou não, havendo concentrações significativas em áreas como na Região Metropolitana de São Paulo, no cinturão Sorocaba-Itu-Campinas, no Vale do Paraíba, no Vale do Ribeira e adjacências (Itapeva, Apiaí e Capão Bonito).

Aspecto notável é que o fator geológico - existência de jazidas - combinado com outros condicionantes favoráveis, como proximidade de mercados, base infra-estrutural privilegiada e cultura empresarial, tem conduzido a polarização da mineração em determinadas regiões no Estado, levando à constituição de aglomerados produtivos.

No Capítulo 4, como resultado do processo de identificação deste trabalho, são apresentadas e classificadas as principais aglomerações do setor mineral no Estado.

▪ ***Contexto geológico e destino da produção mineral paulista***

A maior parcela da produção mineral paulista é direcionada para consumo no próprio Estado, onde responde pelo abastecimento de boa parte das substâncias minerais utilizadas na construção civil e, mais restritamente, de insumos para a agricultura e indústria de transformação.

A Tabela 3.5 apresenta o destino das principais substâncias minerais produzidas no Estado de São Paulo. As informações obtidas no AMB (DNPM, 2006a) são coletadas nos RALs. Pelas informações gerais sobre o mercado consumidor (IPT, 1982) e produtor mineral paulista (RUIZ; NEVES, 1990), pode-se supor que grande parte da produção de destino não informado corresponda a vendas no próprio Estado.

Os agregados para construção civil – areia e rocha britada, pelo baixo valor unitário, são produzidos e comercializados mais localmente. O grande volume da produção de calcário é destinado às cimenteiras e corresponde, geralmente, a minas cativas, em que o segmento opera de maneira verticalizada, detendo as próprias jazidas. Apenas para uma substância - areia industrial - há uma comercialização em volumes relativamente expressivos para fora do Estado, sendo exportados anualmente cerca de 350.000 toneladas, principalmente para os mercados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Deste insumo mineral, São Paulo detém jazidas expressivas e de alta qualificação, concentrando a produção brasileira. São minerais industriais empregados

mormente como matéria-prima básica na indústria vidreira e na fabricação de moldes em fundição, além de outros usos como fonte de sílica na indústria cerâmica e carga mineral em tintas, borrachas e plásticos (LUZ; LINS, 2005). Tem ocorrido também o crescimento de vendas de argilas para outros estados, provenientes, particularmente, de minerações da região do APL de Santa Gertrudes.

Tabela 3.5 – Destino das principais substâncias minerais produzidas no Estado de São Paulo

SUBSTÂNCIA	DESTINO	% Quant.	
		benef	bruto
Areia	SP	88,46	77,14
	MG	0,75	0,60
	MT	0,04	0,02
	PR		1,14
	RJ		0,18
	MS		0,10
	GO		0,03
	NI	10,75	20,79
Rochas p/brita	SP	88,72	100,00
	MG	0,54	
	RJ	0,23	
	PR	0,16	
	MS	0,11	
	NI	10,24	
Água Mineral	SP	88,17	
	SC	2,48	
	MS	1,64	
	RJ	1,38	
	PR	0,83	
	MG	0,75	
	NI	4,75	
Calcário	SP	93,73	94,56
	MG	0,12	0,20
	GO	0,08	
	PR	0,05	
	MT		0,10
	NI	6,02	5,14
Areia Industrial	SP	68,06	91,58
	MG	12,94	
	RJ	5,42	1,13
	NI	7,29	13,58
Fosfato	SP	91,79	
	MG	6,84	
	SC	0,12	
	NI	1,25	
- NI: destino não informado			
- M.Ext: Mercado Externo			
Fonte: elaborado a partir de informações do AMB 2006 – DNPM (2006a).			

SUBSTÂNCIA	DESTINO	% Quant.	
		benef	bruto
Argilas	SP	44,90	91,17
	ES	14,18	0,01
	MG	1,90	0,20
	RS	0,20	0,14
	PR	0,14	
	RJ		0,14
	M.Ext		0,01
	NI	38,68	8,33
Caulim	SP	75,14	100,00
	PR	23,38	
	NI	1,48	
Feldspato	SP	69,85	90,44
	RJ	22,80	
	MG	0,48	
	SC		7,64
	NI	6,87	1,92
Dolomito	SP	96,24	
	RJ	0,79	
	NI	2,97	
Rochas Ornamentais	SP	70,42	80,99
	M.Ext	23,00	
	RS	2,15	
	PR	1,99	
	GO	1,63	
	ES	0,81	
	MG		15,85
	NI		3,16
Talco e outras Cargas Minerais	SP	50,18	76,25
	SC	21,88	11,70
	MG	3,10	
	PR	2,73	5,43
	MS	2,47	
	MT	2,02	
	RS	0,55	
	ES		2,61
	NI	17,07	4,01
Turfa	SP	100,00	96,26
	NI		3,74

A Tabela 3.6 relaciona os principais segmentos econômicos responsáveis pelo consumo das substâncias minerais produzidas no Estado. Nesta mesma tabela é

apresentada, de maneira sintética, as fontes geológicas de onde são lavrados esses recursos minerais.

Tabela 3.6 – Setores de consumo e fontes geológicas das principais substâncias minerais produzidas no Estado de São Paulo

SUBSTÂNCIAS	SETOR DE CONSUMO	CONTEXTO GEOLÓGICO
Areia	Construção civil	Sedimentos aluvionares e costeiros quaternários, formações arenosas da bacias do Paraná, Taubaté e São Paulo, e coberturas elúvio-coluvionares em rochas quartzo-feldspáticas do embasamento cristalino
Rocha Britada	Construção civil	Rochas ígneas e metamórficas: embasamento cristalino pré-cambriano e rochas básicas e alcalinas fanerozóicas
Água Mineral	Bebidas	Aqüíferos e fontes em terrenos cristalinos e sedimentares
Calcário	Cimento, Cal, Corretivos agrícolas, Siderurgia, Vidro, e Cerâmica	Unidades metamórficas pré-cambrianas e formações permianas da Bacia do Paraná
Areia Industrial	Fundição, Vidro, Cerâmica, e Tintas e vernizes	Formações mesozóicas da Bacia do Paraná, coberturas cenozóicas continentais e sedimentos praias
Argilas Comuns e Plásticas	Cerâmica e Cimento	Sedimentos aluvionares e formações paleozóicas da Bacia do Paraná
Fosfato	Fertilizantes e Ácido fosfórico	Maciços alcalinos mesozóicos
Caulim	Cerâmica, Papel e celulose, Tintas e vernizes, Produtos farmacêuticos e veterinários, Fertilizantes, Vidro, e Borracha	Mantos de alteração intempérica em granitos e pegmatitos
Filito	Cerâmica, Construção civil, e Defensivos agrícolas	Unidades metamórficas pré-cambrianas (grupos Açungui e São Roque)
Feldspato	Cerâmica, Vidro, e Tintas e vernizes	Granitos e pegmatitos
Bentonita e Argila Descorante	Fundição, Descoramento/Recuperação de óleos, e Fertilizantes	Bacia terciária de Taubaté
Dolomito	Corretivos agrícolas, Siderurgia, Tintas e vernizes, e Vidro	Unidades metamórficas pré-cambrianas (Grupo Açungui)
Rochas Ornamentais	Construção civil	Maciços ígneos e metamórficos pré-cambrianos, arenitos silicificados e basaltos da Bacia do Paraná
Bauxita Metalúrgica	Metalurgia do alumínio	Mantos de alteração intempérica em rochas alcalinas mesozóicas e granitóides pré-cambrianos
Talco	Cerâmica, Defensivos agrícolas, Borracha, e Tintas e vernizes	Unidades metamórficas pré-cambrianas (Grupo Açungui)
Quartzito Industrial	Siderurgia, Tintas e vernizes, Abrasivos, Perfumes, sabões e velas, e Cerâmica	Unidades metamórficas pré-cambrianas (Grupo São Roque)
Argilas Refratárias	Cerâmica	Sedimentos aluvionares quaternários e mantos de alteração intempérica em rochas alcalinas
Bauxita Refratária	Cerâmica e Sulfato de alumínio	Mantos de alteração intempérica em rochas alcalinas mesozóicas e granitóides pré-cambrianos
Turfa	Agricultura	Aluviões quaternários
Calcita	Tintas e vernizes, Plásticos, Tapetes e carpetes, Vidro, Borracha, e Cerâmica	Unidades metamórficas carbonáticas pré-cambrianas (Grupo Açungui)

Fonte: baseado em IPT (1982); Sintoni e Tanno (1997); Cabral Junior e Almeida (1999).

Os grandes compartimentos geológicos e geomorfológicos do território paulista encontram-se delineados, de forma simplificada, nas figuras 3.8 e 3.9, e ilustram as

análises subseqüentes sobre a proveniência das substâncias minerais produzidas no Estado.

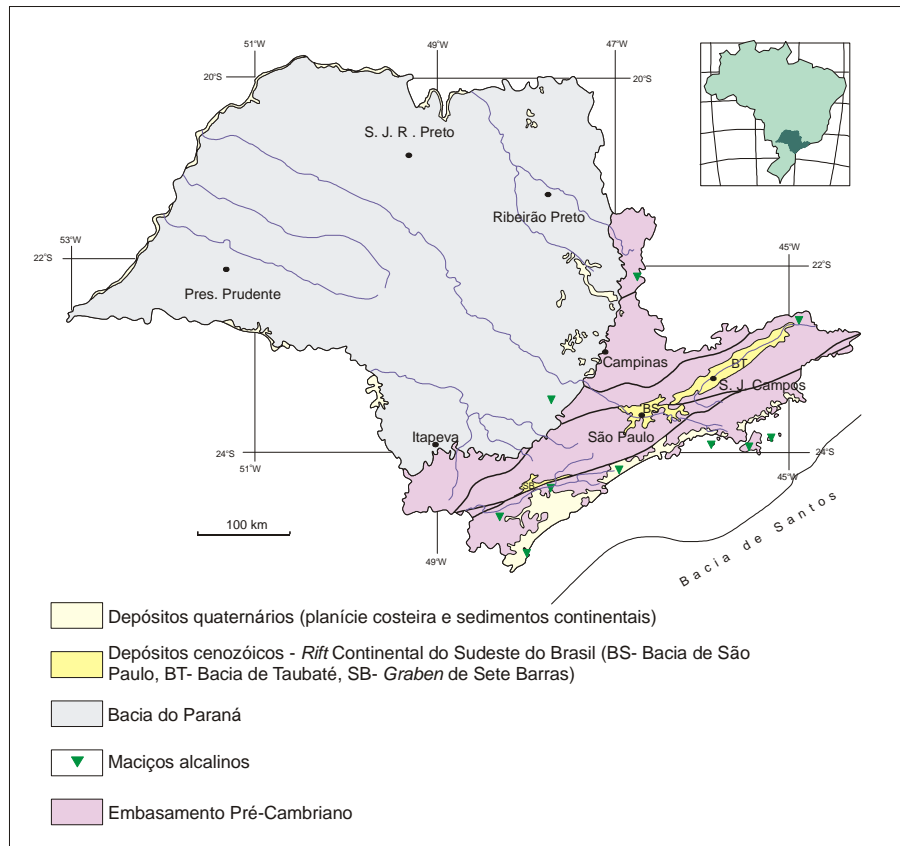


Figura 3.8 – Geologia simplificada do Estado de São Paulo

Fonte: Extraído de Cabral Junior et al. 2001.

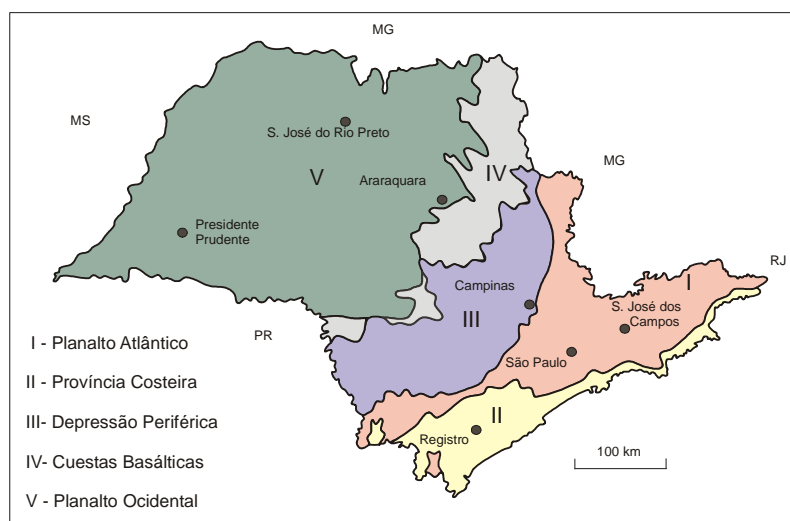


Figura 3.9 – Províncias geomorfológicas do Estado de São Paulo

Fonte: Extraído de Cabral Junior et al. 2001.

Em termos gerais, os depósitos de minerais industriais paulistas estão associados aos antigos terrenos geológicos do embasamento cristalino, de idade pré-cambriana, às bacias sedimentares fanerozóicas, que recobrem o embasamento, casos das bacias do Paraná, Taubaté e São Paulo, e às coberturas mais jovens cenozóicas, de natureza aluvionar, praial e de alteração intempérica, que capeiam indistintamente áreas sedimentares e do cristalino. No embasamento pré-cambriano têm-se as principais explorações de jazidas de rocha para brita e fins ornamentais, nas faixas leste e sul do Estado, implantadas em maciços ígneos e metamórficos; os depósitos de feldspatos, em granitos e pegmatitos (Jundiaí, Sorocaba e Socorro); e as minas de calcário (cal e cimento), dolomito, calcita e talco, associadas às faixas metamórficas carbonáticas dos grupos Açungui e São Roque no Vale do Ribeira e na região de Itapeva-Sorocaba. Nesse mesmo domínio metamórfico são minerados também filitos, quartzitos, ardósias e rochas assemelhadas. Jazidas de natureza ígnea, de idade mais recente, correspondem aos depósitos primários de fosfato e carbonatos de Jacupiranga e Ipanema, e às rochas basálticas da Bacia do Paraná lavradas para brita. Nas bacias sedimentares situam-se produções de areia para construção civil e industrial (entre outros, municípios de Analândia, Descalvado e Bofete), de calcário corretivo (regiões de Rio Claro e Limeira), de argilas descorantes (Vale do Paraíba), bem como as amplas faixas de rochas argilosas permocarboníferas, responsáveis pelo suprimento de matérias-primas às inúmeras aglomerações mínero-cerâmicas (cerâmica vermelha na Depressão Periférica Paulista, em municípios como Itapeva, Tatuí, Itu, Leme e Tambaú, e de revestimentos cerâmicos na região de Santa Gertrudes e Mogi Guaçu).

Série importante de ocorrências de minerais industriais está relacionada às condições morfoclimáticas do período cenozóico em São Paulo, propícias a concentrações de depósitos residuais intempéricos e aluvionares. Nesse domínio geológico estão inseridas jazidas de caulim (Mogi das Cruzes, Embu-Guaçu e Piedade), bauxita e argilas refratárias (Águas da Prata e Divinolândia), e as amplas faixas aluvionares quaternárias, dispostas ao longo dos principais rios do Estado, de onde são extensivamente minerados areia, cascalho, argila comum e, mais pontualmente, turfa. Ainda neste contexto aluvionar incluem-se depósitos de argilas plásticas e refratárias, como os de São Simão e Alto Tietê.

Afora isso, considerada a natureza dos domínios geológicos do território paulista, pode-lhe ser atribuído bom potencial para ocorrência de novos depósitos de minerais industriais. A busca da efetivação desta favorabilidade geológica, por meio de trabalhos sistemáticos prospectivos e de pesquisa mineral, tem possibilidade em se traduzir na definição de jazidas, que ampliariam a disponibilidade de matérias-primas minerais a um mercado consumidor promissor, doméstico e internacional, tanto para bens minerais primários, quanto para produtos minerais elaborados. Para tanto, deve-se levar em conta a importância da incorporação de tecnologias modernas nas campanhas exploratórias, como a avaliação geológica por meio de modelagem metalogenética, uso de métodos geofísicos e geoquímicos, e tecnologias computacionais na quantificação dos depósitos, as quais são usuais na prospecção de minerais metálicos e, praticamente, não empregadas aos minerais industriais. O mesmo deve ser considerado no desenvolvimento dos depósitos, com o incremento de práticas de caracterização tecnológica e de beneficiamento, no sentido de propiciar um melhor conhecimento do desempenho funcional dos minerais industriais, garantindo maior agregação de valor aos produtos minerais das jazidas.

Entre os minerais e rochas industriais com perspectivas para a identificação de novos depósitos em São Paulo incluem-se argilas plásticas de queima clara e argilas fundentes para fins cerâmicos, caulim, filito, argilas industriais (bentonitas e adsorventes), areia industrial, rochas carbonáticas, feldspato e rochas feldspáticas, wollastonita, rochas ornamentais, entre outros.

▪ ***Mercado consumidor mineral paulista***

De modo geral, o desenvolvimento brasileiro, principalmente a partir da década de 1950, ainda que desacelerado circunstancialmente em algumas épocas de crises econômicas, vem sendo responsável por uma demanda sempre crescente de recursos minerais.

O Estado de São Paulo, em particular, concentrou a mais expressiva e diversificada economia industrial do País, com muitos setores altamente dependentes de insumos de origem mineral, chegando-se a se equiparar aos mercados consumidores da Europa e dos Estados Unidos. As indústrias consumidoras paulistas abastecem-se de substâncias minerais, na forma de bens primários,

semimanufaturados, manufaturados e de compostos químicos, produzidas no próprio Estado ou importadas de outras unidades da federação ou do exterior.

A despeito da carência de informações atualizadas sobre a demanda mineral⁴⁰, é evidente a importância do papel das substâncias minerais na indústria paulista, onde são empregadas nas mais variadas formas, como matéria-prima principal, com auxiliares de processo e aditivos. Trata-se de um complexo universo de consumo, com cerca de 50 segmentos dos mais diversos setores industriais, indo da construção civil, siderurgia, cimento, cerâmicas, indústrias químicas diversas, até a fabricação de bebidas, sendo responsáveis pela absorção de mais de 70 variedades de substâncias.

A Tabela 3.7 apresenta um resumo da matriz de consumo mineral no Estado. Nela são destacadas 55 variedades de substâncias, relacionadas a 42 segmentos de consumo. Desse total, pode se estimar que 8 substâncias (15%) correspondem àquelas cuja produção estadual consegue responder de forma expressiva, quando não total, pelo abastecimento, 7 (13%) àquelas cuja produção interna responde de forma parcial e minoritária, e as 40 restantes correspondem a bens minerais importados de outros estados e mesmo de outros países.

⁴⁰ O único levantamento sistemático sobre o dimensionamento da demanda de bens minerais no Estado foi efetuado por IPT no início da década de 1980 - Mercado Consumidor Mineral Paulista (IPT, 1982).

87

Fonte: modificado de matriz de consumo elaborado por IPT (2001a), a partir de informações de IPT (1982); Ruiz e Neves (1990).

O detalhamento das características da matriz de consumo, cujo conhecimento não se dispõe de forma atualizada e sistemática, constitui uma das bases para a identificação e formulação de ações para a melhoria do suprimento mineral no Estado, que deve considerar alguns aspectos principais como a seguir relacionados.

Os bens minerais produzidos no Estado e que conseguem atender o consumo de forma expressiva ou total, essencialmente os de utilização na indústria da construção civil (areia e rochas para produção de agregados, calcário para cimento, argila para cerâmica vermelha e revestimento), pelas suas condicionantes geológicas e de localização geográfica, têm suas atividades de extração associadas, real ou potencialmente, a conflitos com outras formas de ocupação territorial (como urbana e agrícola) e com as disposições de conservação ou preservação ambientais, o que pode ser também decorrente de práticas operacionais tecnicamente deficientes. Em áreas de concentração geográfica da produção, essas situações conflituosas e os impactos ambientais da atividade mineral podem ter efeito cumulativo, no que a atuação do poder público, notadamente quanto à implementação do ordenamento territorial geomineiro, pode favorecer o desenvolvimento das aglomerações produtivas de base mineral.

Substâncias com pouca ou nenhuma produção no Estado podem estar refletindo, quando não a ausência de reservas, tanto a qualidade intrínseca do minério para determinados aplicações, como, também, a necessidade do desenvolvimento de processos inovativos de lavra e beneficiamento. Alguns casos de reservas não existentes ou pouco expressivas em relação à demanda, em função da existência de terrenos geológicos potenciais, pode ser sugestivo para investimentos em exploração mineral, abrindo perspectivas para a ampliação da produção e para novos negócios minerais no Estado (p.ex. argilas especiais para fins industriais, argilas plásticas de queima clara, caulins, rochas feldspáticas, wollastonita, rochas ornamentais, entre outras).

Para qualquer substância que se considere é importante que se aperfeiçoe a relação entre as qualificações do produto mineral disponível e as especificações padronizadas para a entrada do minério nas instalações industriais consumidoras, o que pode levar a agregação de valor aos produtos minerais e a ganhos de competitividade das cadeias produtivas de base mineral.

▪ ***Gargalos tecnológicos e desafios ao desenvolvimento da mineração no Estado***

A indústria mineral paulista, ainda que expressiva e que apresente vários casos de alto padrão tecnológico de planejamento e operação mineira, padece ainda de aperfeiçoamento em vários de seus aspectos ao se considerar, principalmente, a permanente obrigação de racionalizar o aproveitamento das substâncias minerais, um recurso natural e não renovável⁴¹.

De maneira geral, as deficiências tecnológicas estão associadas a todas as etapas do aproveitamento mineral, principalmente quando se trata da pequena empresa, que, como visto, corresponde a grande maioria do setor produtivo no Estado. Parcela considerável das minerações ressen-te-se de investimentos na pesquisa geológica das jazidas e na caracterização tecnológica dos minérios, no planejamento das operações de lavra, beneficiamento e recuperação ambiental dos empreendimentos, e na modernização tecnológica nos métodos, procedimentos e equipamentos; de incorporação de gerenciamento ambiental como item de investimento; de melhor aproveitamento e disposição dos rejeitos e do material estéril; de utilização de profissionais tecnicamente capacitados; de adequação a normas técnicas oficiais; e de carência de acesso às informações sobre a dinâmica do setor (tecnologia, mercado e legislação).

A falta de ações de planejamento por parte dos poderes públicos e a carência de adoção de procedimentos técnicos adequados no planejamento e desenvolvimento das minas, têm gerado conflitos da mineração com outras formas de uso do solo, em muitos casos com desconforto e riscos às comunidades circunvizinhas. Aliado a isso, as deficiências de controle e a não recuperação ambiental satisfatória das áreas mineradas têm causado uma série de outros impactos indesejáveis ao meio ambiente, como alteração da paisagem, desmatamentos, deflagração de processos de erosão e assoreamento, emissões de ruídos e vibrações, e poluição do ar e da água.

Dessa forma, em um território em grande parte já densamente ocupado e com tendência de demanda crescente pelo uso de seus recursos naturais, a mineração

⁴¹ A síntese sobre as deficiências tecnológicas e de gestão e empecilhos ambientais ao desenvolvimento do setor mineral aqui apresentada é feita a partir da atualização e contextualização de diagnóstico setorial mais detalhado de IPT (2001a) e de informações coletadas diretamente em campo.

enfrenta outros desafios no Estado, além dos impositivos de modernização tecnológica por parte do setor produtivo. A primeira limitação refere-se à preocupação com a qualidade do meio ambiente, que por meio de leis restritivas e a criação de zonas protegidas (áreas de proteção ambiental, parques e reservas) interferem diretamente na disponibilidade dos recursos minerais. Adicionalmente, há um conjunto de fatores que se apropriam de amplos espaços geográficos e competem com a mineração, tais como: a expansão urbana, o adensamento da ocupação agrícola e a demanda cada vez maior por recursos hídricos para abastecimento, irrigação e geração de energia.

Tais fatores dificultam o acesso aos recursos minerais, ocasionando a indisponibilização progressiva de reservas em determinadas regiões do Estado. Casos típicos em termos de restrição de jazidas e alta pressão de demanda ocorrem com os agregados para construção civil – brita e areia na Baixada Santista e com agregado miúdo (areia) na RMSP que são trazidos cada vez mais de longas distâncias elevando o preço destes produtos nos mercados locais. Problemas similares de escassez dizem respeito às reservas de argila e agregados no Oeste Paulista. Nesta região, a instalação de usinas hidrelétricas fez com que seus reservatórios inundassem áreas de grande potencialidade ou mesmo tradicionalmente produtoras de recursos minerais, situadas nas planícies aluviais dos principais rios da região (Paraná e seus afluentes Paranapanema, Tietê, Aguapeí e Peixe). Os lagos formados têm causado a esterilização precoce das jazidas, prejudicando as atividades mineiro-industriais e as próprias economias locais⁴².

Sendo a mineração uma atividade econômica fundamental, compondo a base de importantes atividades econômicas, a dificuldade no controle da disponibilidade futura

⁴² Atualmente, uma das situações mais críticas no Oeste Paulista, é o da aglomeração mineiro-cerâmica do Vale do rio Paraná. Nesta região, com a inundação das reservas de argila pelo reservatório de Porto Primavera em meados da década de 1990, o suprimento de matéria-prima à cerca de uma centena de cerâmicas vem sendo feito por meio de um estoque cuja vida útil está em fase de exaustão. A perspectiva de novas fontes mais distantes de suprimento é dificultada pela esterilização de outros depósitos existentes em função do tombamento de áreas especiais de preservação (parques estaduais e reservas particulares), como medida compensatória ao impacto ambiental causado pelo reservatório. O tempo de maturação e os investimentos para o desenvolvimento de jazidas alternativas, bem como a necessidade de adequações tecnológicas do processo industrial para novos tipos de matérias-primas trazem riscos à competitividade da aglomeração, sobretudo para as pequenas empresas cerâmicas.

de insumos minerais coloca em risco a competitividade ou mesmo, em determinadas circunstâncias, o próprio desenvolvimento sustentado das cadeias produtivas relacionadas.

Constata-se, portanto, que, como observado por Bitar, Shoji e Cabral Junior (2000), se estabelece um binômio complexo e polêmico nas relações do desenvolvimento da mineração paulista em face do desafio de sua própria sustentabilidade: assegurar o suprimento futuro de matérias-primas minerais e, ao mesmo tempo, garantir a qualidade das condições ambientais, e a sua coexistência de maneira harmônica com outras atividades econômicas e com as demais formas de uso do espaço territorial. A solução dessa equação passa necessariamente pela promoção de ações e projetos setoriais dirigidos ao planejamento, ordenamento e aprimoramento tecnológico da atividade de mineração no Estado.

Esses desafios tecnológicos e de gestão do setor mineral, têm, em termos de resolução ou otimização, muito a ver com a ação pública, além da responsabilidade de modernização que cabe ao próprio setor produtivo, até por uma questão de competitividade e sobrevivência.

O perfil da mineração paulista, estruturada em uma constelação de empreendimentos de pequeno porte, favorece a implementação de políticas de promoção do setor tendo como recorte as suas principais aglomerações produtivas do Estado. Desta feita, ações como incentivo a maior articulação e cooperação entre os diversos atores, privados e públicos, que devem interagir localmente no setor, podem efetivamente contribuir para seu ordenamento e desenvolvimento em bases sustentáveis.

3.3.2 Agentes públicos do setor mineral

Para o processo de aproveitamento, fomento e regulação do setor mineral concorrem diversas entidades públicas vinculadas às esferas federal, estadual e municipal. Essencialmente, participam três tipos de organismos que, por suas competências e atribuições legais, aqui são designados genericamente de **órgãos superiores** - concedentes, normatizadores e fiscalizadores e **órgãos subsidiários**, que

interferem de maneira colaborativa, de forma regular ou circunstancialmente, nos processos de aproveitamento de recursos e no desenvolvimento do setor mineral.

3.3.2.1 Órgãos concedentes, normatizadores e fiscalizadores

São os órgãos superiores aos quais se subordinam obrigatoriamente as atividades de mineração, pois detêm, no âmbito das correspondentes atribuições que lhes são conferidas em lei, as competências de conceder, licenciar e fiscalizar, a saber:

a) Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM: órgão do Ministério de Minas e Energia responsável pela outorga e fiscalização de títulos de direitos minerários em todo o território nacional, competindo-lhe ainda atividades relacionadas ao fomento e desenvolvimento do setor.

b) Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo - SMA: é o órgão competente estadual, integrante do Sisnama - Sistema Nacional do Meio Ambiente, responsável pelo processo de outorga do Licenciamento Ambiental, ou assentimento, conforme o caso, das atividades de mineração, assim como de quaisquer atividades efetiva ou potencialmente poluidoras⁴³. Em casos especiais, definidos em lei, este licenciamento é da alçada do Ibama - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

c) Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE: órgão da Secretaria de Saneamento e Energia ao qual compete a outorga para atividades de mineração em leitos de rios, bem como pelo uso da água nos empreendimentos de produção mineral.

d) Prefeituras Municipais: são entes federados aos quais compete, em seus respectivos territórios, iniciar, com a emissão de licença municipal específica, o processo de outorga do direito de extração mineral restrito a algumas substâncias especificadas em lei, exclusivamente pelo Regime de Licenciamento (um dos regimes de aproveitamento previstos no Código de Mineração). Adicionalmente, os municípios

⁴³ Dentro da SMA, participam do processo de licenciamento ambiental a Cetesb - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, o DEPRN - Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais, o DAIA - Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental e também o Dism - Departamento de Uso do Solo Metropolitano, sendo este atuante apenas na RMSP. Está sendo estudado e em processo de implantação a localização de todos esses órgãos em agências ambientais que servirão regionalmente de balcão único para o licenciamento ambiental (www.ambiente.sp.gov.br).

têm a competência normal de elaborar e de aplicar legislações próprias relativas à instalação e operação de quaisquer empreendimentos em seu território, entre os quais, o de mineração⁴⁴.

A depender da localização da área titulada, também se faz necessária a anuência de órgãos ou entidades como Fundação Nacional do Índio – Funai (terras indígenas), Ministério da Marinha (em áreas de propriedade da Marinha), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN ou Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico de Estado de São Paulo – CONDEPHAT (áreas tombadas) e concessionárias de geração de energia elétrica (reservatórios).

3.3.2.2 Órgãos subsidiários

Em decorrência de suas competências, várias entidades do Estado de São Paulo subsidiam a otimização do processo de aproveitamento de recursos minerais, no exercício de suas atribuições gerais ou, de forma mais específica, por ações integradas a programas governamentais.

Os órgãos ou instituições identificadas no levantamento da estrutura da Administração Pública Estadual atual podem ser aglutinados, para efeito de melhor entendimento deste capítulo, nos seguintes campos segundo o caráter principal de sua atribuição: política e administração; fomento e desenvolvimento econômico; e formação de recursos humanos; pesquisa, desenvolvimento e inovação - Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação.

a) Política e administração

Até 1993 o exercício da política mineral no âmbito estadual não constava explicitamente nos campos funcionais definidos para as secretarias estaduais, sendo esta lacuna preenchida pela antiga Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia – SICCT (atual Secretaria de Desenvolvimento - SD), que abrigava programas de fomento ao setor mineral. Em 1993, essa função foi atribuída, por lei, à

⁴⁴ Entre outras competências das prefeituras, incluem-se a manifestação prévia (mediante consulta pelo DNPM) sobre a outorga de direitos minerários em zona urbana e processos de licenciamento ambiental (quando o órgão licenciador não for municipal) para expedição de documento comprobatório sobre a compatibilidade do empreendimento com as leis de uso e ocupação do solo.

Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento, que, no entanto não dispunha de estruturação própria e adequada para o exercício de suas competências.

▪ **Secretaria de Saneamento e Energia - SSE**

Com as mais recentes alterações da organização básica da Administração Direta e de suas entidades vinculadas pelo Executivo Paulista em 2007, a atual Secretaria de Saneamento e Energia manteve em seu campo funcional as atribuições de Estado relativas ao planejamento e execução das políticas estaduais de recursos minerais, compreendendo: “estudo, planejamento e exploração, direta ou indireta, de recursos minerais, bem como a fiscalização dessas atividades” (Lei nº 11.364, de 28 de março de 2003, combinada com o Decreto nº 51.460, de 1º de janeiro de 2007). Por esta competência, este órgão tem condição de executar as atividades correspondentes, além de coordenar ou integrar as ações de outras entidades atuantes nos campos citados.

Ainda em vigor o Decreto nº 47.906, de 24/06/2003, que estabeleceu a organização estrutural e funcional da antiga SERHS e criou, no que afeta o setor, a Coordenadoria de Energia com a função, entre outras, de coordenar as ações, os estudos e programas relativos à produção dos recursos minerais do Estado de São Paulo. Mesmo ainda sem a composição de corpo técnico próprio, este organismo vem implementando algumas ações, em parceria com o IPT, entre as quais: a estruturação de um sistema de informações sobre a indústria mineral no Estado, a formatação de um boletim informativo sobre as estatísticas minerais (Sumário Mineral Paulista) e a formulação de um modelo de gestão pública para o setor mineral paulista (IPT, 2007a).

b) Fomento e desenvolvimento econômico: Secretaria de Desenvolvimento (SD)

A Secretaria de Desenvolvimento - SD é o órgão estadual que, embora não detenha a competência da política mineral, tem buscado atender, tanto historicamente como na atualidade, às necessidades de fomento e desenvolvimento integrado do setor mineral.

A SD é responsável pela articulação, planejamento estratégico e coordenação das políticas estaduais na área econômica, atuando nos elementos essenciais do desenvolvimento: pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico; infra-estrutura

de tecnologia industrial; inovação; e educação superior, técnica e tecnológica. A amplitude do campo funcional da SD tem relação direta com aspectos importantes do setor mineral, que, conforme comentado anteriormente, demanda alto conteúdo em termos de suporte científico e tecnológico, e, por sua vinculação com uma série de cadeias produtivas, é abarcado pelas políticas de desenvolvimento industrial e regional do Estado. Para a execução de suas funções, a SD vale-se dos diversos programas, órgãos colegiados ou unidades de vinculação direta ou indireta à sua estrutura organizacional. Além da efetivação de ações próprias para a inserção da mineração no desenvolvimento estadual, a SD já colaborou em programas do Governo Federal, principalmente quando da existência, em sua estrutura organizacional interna, do Pró-Minério - Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais, hoje extinto.

As ações mais recentes dirigidas ou que se refletem no setor mineral tratam de temas como inserção da mineração no planejamento público e no desenvolvimento local (municípios ou arranjos intermunicipais), por meio do Patem – Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios, diagnósticos sobre a competitividade de aglomerações produtivas de base mineral, e apoio ao aprimoramento tecnológico e competitivo de setores mínero-industriais, envolvendo principalmente às MPMEs (segmentos mínero-cerâmicos, agregados, cantaria e outros minerais industriais).

Quanto à política de promoção dos APLs, a SD tem como atribuição a coordenação da Rede Paulista de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais que, juntamente com Sebrae e Fiesp, busca articular as ações para aprimoramento competitivo dos APLs paulistas. A partir desta rede integra-se às estratégias e projetos do Governo Federal para desenvolvimento dos APLs, executadas no âmbito do Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais – GTP APL (MDIC).

c) Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação – C, T & I

A experiência internacional e o arcabouço teórico resenhado nos capítulos iniciais deste estudo mostram a essencialidade de um sistema de C, T & I, integrado por instituições competentes e proativas, para o desenvolvimento e consolidação dos APLs.

Como para outras modalidades de APLs, o Estado de São Paulo conta para o desenvolvimento de suas aglomerações de base mineral com uma estrutura

institucional qualificada, que inclui universidades, centros de pesquisa, escola técnica profissionalizante e agência de fomento.

O Quadro 3.1 apresenta uma sinopse das principais instituições integrantes do sistema público de C, T & I paulista, com atuação relacionada aos recursos e ao setor mineral. Além dessa infra-estrutura de formação de recursos humanos, pesquisa, desenvolvimento e inovação, a área mineral conta também com a Fapesp – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, como importante agência de fomento científico e tecnológico do Estado.

Quadro 3.1 – Sinopse da infra-estrutura do sistema público de C, T & I paulista - destaque à atuação relacionada aos recursos e ao setor mineral

Instituições			Atividades Relacionadas ao Setor Mineral
Institutos de Pesquisa	Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT Secretaria de Desenvolvimento		No setor mineral, o IPT está estruturado com capacitação técnica e laboratorial instalada em seus centros especializados para o atendimento da demanda dos setores público e privado, atuando em todas as fases do processo de aproveitamento dos recursos minerais – planejamento e gestão, pesquisa mineral, lavra e beneficiamento. É o principal parceiro executor das ações de suporte ao setor mineral das SD e SSE.
	Instituto Geológico – IG Secretaria do Meio Ambiente		Tem como objetivos básicos a realização de estudos, pesquisas e trabalhos em Geociências e Meio Ambiente, nas áreas de Água Subterrânea, Recursos Minerais, Desastres Naturais, Poluição Ambiental, Zoneamento Territorial, Gestão de Unidades de Conservação, Levantamentos Básicos em Geociências, Sistemas Gerenciadores de Informação e Educação Ambiental.
Universidades Secretaria de Ensino Superior	Universidade de São Paulo - USP	Escola Politécnica	Cursos (graduação e pós-graduação) de Engenharia de Minas (Departamento de Engenharia de Minas e Petróleo). Juntamente com outros departamentos, especialmente os de Engenharia Química, Metalúrgica e de Materiais, a Escola Politécnica concentra infra-estrutura em termos de recursos humanos e laboratoriais voltados à graduação, pós-graduação e linhas de pesquisa relacionadas aos recursos minerais e à mineração.
		Instituto de Geociências	Curso em Geologia (graduação e pós-graduação), com departamentos e laboratórios especializados em Pesquisa Geológica e Tecnologia Mineral (departamentos de Mineralogia e Geotectônica, e de Geologia Sedimentar e Ambiental).
		Instituto Astronômico, Geofísica e Ciências Atmosféricas	Curso para formação de geofísico (graduação e pós-graduação) atrelado ao Departamento de Geofísica.
		Escola de Engenharia de São Carlos	Departamento de Geotecnia, com linhas de pesquisa e laboratórios no campo de caracterização tecnológica de substâncias minerais e Geotecnia aplicada à engenharia e meio ambiente.
	Universidade Estadual de Campinas - Unicamp	Instituto de Geociências	Curso de graduação em Ciências da Terra, destinado à formação de profissionais nas áreas de Geologia e Geografia, e cursos de pós-graduação e linhas de pesquisa centrados no Instituto de Geociências, em especial por meio dos departamentos de Geologia e Recursos Naturais, e Geociências Aplicadas ao Ensino.
	Universidade Estadual Paulista - Unesp	Instituto de Geociências e Ciências Exatas	Curso (graduação e pós-graduação) em Geologia, contando com grupos e laboratórios relacionados à Pesquisa Geológica e Tecnologia Mineral (departamentos de Petrologia e Metalogenia, e Geologia Aplicada).
Escola Técnica	Centro Paula Souza	Etec Dr. Demétrio Azevedo Jr. - Itapeva	Curso Técnico em Mineração (nível médio) – forma profissional de nível médio para atuar em exploração mineral, lavra e projetos ambientais.

Fonte: elaborado a partir de informações dos sites institucionais: IPT (2008); IG (2008); PMI – USP (2008); IGC – USP (2008); IAG - USP (2008); EESC – USP (2008); IGE – UNICAMP (2008); IGCE – UNESP (2008); Centro Paula Souza (2008).

As três universidades públicas estaduais dispõem de departamentos especializados na formação de recursos humanos (graduação e pós-graduação) e pesquisa em áreas vinculadas aos recursos minerais e a mineração, instalados na

capital (USP) e em cidades do interior como Campinas (Unicamp), Rio Claro (Unesp) e São Carlos (USP). Na formação técnica profissionalizante, além do curso de técnico em mineração em Itapeva, conta-se com a capacitação em áreas correlatas à indústria mineral, como a especialização nas áreas de cerâmica e rochas ornamentais (atividades marmoristas) pela escola Senai Mario Amato (São Bernardo do Campo) que se tem estruturado para organizar cursos de maneira descentralizada, contemplando demandas das aglomerações interioranas, inclusive às de base mineral mínero-cerâmicas. Os dois centros de pesquisa, Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT e Instituto Geológico - IG, desenvolvem estudos e projetos com cobertura em todo o Estado. O IG está voltado mais a geração de conhecimentos sobre o meio físico para a gestão ambiental do território paulista. O IPT, como centro de pesquisa e inovação, tem sua atuação no setor mineral direcionada ao apoio tecnológico às empresas de mineração (melhoria e desenvolvimento de processos, substâncias e produtos minerais) e ao suporte às políticas públicas (estado e municípios) para a gestão das atividades minerais e para o desenvolvimento regional das indústrias de base mineral. Complementarmente, há também instituições federais instaladas em São Paulo que dão suporte direto ou indireto, entre outras áreas, a de geologia, mineração e meio ambiente, casos da CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil (MME), INPE - Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (MCT)⁴⁵.

Apesar do considerável aparato em termos de instituições governamentais e de recursos humanos e infra-estrutura física, não há de fato planejamento e maior articulação institucional e de políticas estaduais dirigidas ao setor mineral no Estado.

Cabral Junior et al. (2003) e Sintoni et al. (2006) em estudos efetuados em parceria com a Secretaria de Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento Econômico – SCTDE (atual Secretaria de Desenvolvimento - SD) e a Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento – SERHS (atual Secretaria de Saneamento e Energia - SSE), e com apoio da Fapesp, apresentam uma proposta de gestão dos recursos

⁴⁵ O Centro de Tecnologia Mineral – CETEM é outro órgão federal que tem desenvolvido parcerias em projetos com unidades paulistas de P, D & I. Principal instituição brasileira de suporte tecnológico ao setor mineral, o Cetem (MCT), sediado no Rio de Janeiro, executa atividades de abrangência nacional em áreas como inovação de processos mínero-metalúrgicos, minerais e rochas industriais, tecnologia ambiental e reciclagem e gestão mineral (CETEM, 2008).

minerais para o Estado de São Paulo. Entre as diretrizes principais, os autores apontam a necessidade da incorporação de uma unidade específica na administração pública para a formulação e execução da política mineral e que integre de forma coordenada a atuação dos demais órgãos de fomento, fiscalização, pesquisa e inovação, e formação de recursos humanos no Estado. A política idealizada assenta-se na necessidade de incluir a mineração no ordenamento territorial, como forma de garantir o desenvolvimento das atividades de mineração e o suprimento de insumos minerais para atendimento às demandas da sociedade, em consonância com a preservação ambiental e demais limitações do meio físico e socioeconômico. Propugna-se também pela consolidação de um sistema gerencial de dados do setor mineral como ferramenta básica para a concepção e monitoramento de políticas setoriais, bem como servir de plataforma de informações ao setor privado, facilitando a canalização de investimentos na mineração e nos segmentos industriais agregados.

Ao se analisar a dinâmica da indústria mineral paulista e a dependência de seu desenvolvimento do entrelaçamento de órgãos das esferas federal, estadual e municipal, sobretudo quanto considerados os aspectos de funcionamento legal da atividade nas alçadas das legislações mineral, ambiental e do ordenamento territorial, é sugestiva a importância de um organismo no âmbito da estrutura administrativa estadual que exerça de fato uma ação coordenativa de gestão e fomento setorial, e de mediação de conflitos⁴⁶.

Para se avançar na modernização tecnológica e se atingir um novo patamar de desenvolvimento da indústria mineral em bases mais sustentáveis, faz-se necessária também a ampliação da interação entre o sistema de C, T & I estadual e o setor produtivo, no sentido de garantir a transformação do conhecimento científico-tecnológico acumulado, ou a desenvolver-se, em inovações de produtos, processos e serviços, em consonância com as demandas, sobretudo, das MPMEs concentradas geograficamente.

⁴⁶ Deve-se considerar que uma eventual descentralização de competências administrativas, atualmente concentradas na alçada federal (DNPM), para unidades estaduais seria benéfica especialmente para o aproveitamento de substâncias minerais de abastecimento local, como agregados para construção civil e argila para cerâmica vermelha.

A maior aproximação e cooperação entre esses agentes públicos e privados, pode ser favorecida pela atuação conjunta entre as duas secretarias com maior interação com as cadeias e arranjos produtivos de base mineral no Estado (SD e SSE), na definição, execução e monitoramento de políticas de modernização da indústria mineral paulista, a partir do aprimoramento competitivo de suas aglomerações produtivas. Esse processo de ação mais coordenada deve incorporar, de maneira mais efetiva, outras instituições de suporte ao setor produtivo, caso do Sebrae e de organismos federais de fomento aos conhecimentos geológicos e mineração, como a CPRM.

Fechando essa síntese analítica, a indústria mineral paulista fica caracterizada como uma atividade econômica constituída predominantemente por MPMEs, de vocação doméstica, e que se desenvolveu na retaguarda do processo de crescimento urbano e industrial do Estado. As tendências de mercado sinalizam pela demanda crescente de insumos minerais, pressionando a ampliação da produção mineral no Estado. As deficiências tecnológicas e de gestão do setor indicam a necessidade de modernização do segmento produtivo e de políticas para planejamento e ordenamento da atividade no sentido de garantir o suprimento em bases sustentáveis. Como sugerido no Capítulo 2 (Item 2.2) e reportando-se as premissas teóricas sobre concentrações geográficas de empresas (caso de KRUGMAN, 1991), a tendência da formação de aglomerações produtivas de base mineral deve ser ensejada em regiões próximas aos principais centros de consumo (produtores sendo favorecidos por custos de transportes, infraestrutura e oferta de insumos e serviços complementares), com aptidão geológica e, notadamente, para substâncias e produtos minerais de baixo valor agregado.

CAPÍTULO 4

IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DOS APLS DE BASE MINERAL NO ESTADO DE SÃO PAULO

Neste capítulo são apresentadas a metodologia para a identificação, mapeamento e definição taxonômica das aglomerações de base mineral, e sua aplicação para a caracterização dos potenciais APLs desta natureza no Estado de São Paulo.

4.1 Metodologia de identificação e mapeamento de APLs de base mineral: procedimentos gerais

A metodologia de identificação estatística, mapeamento e caracterização tipológica de APLs aqui aplicada baseia-se nos procedimentos introduzidos por Suzigan e associados (SUZIGAN et al., 2004; SUZIGAN, 2006), sendo utilizado o índice de especialização – Quociente Locacional (**QL**) -, calculado por classes de atividades econômicas selecionadas da Indústria Extrativa Mineral e da Indústria de Transformação, e por microrregiões do Estado. Esta função é combinada com duas variáveis de controle – participação do emprego da classe econômica na microrregião em relação ao total do emprego no Estado (**P**) e número mínimo de estabelecimentos (**E**).

A base de dados para o estabelecimento das três variáveis é a Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego - **RAIS/MTE**, do ano base de 2004, da qual são extraídas as informações de empregos e estabelecimentos⁴⁷.

⁴⁷ A composição do banco de dados para mapeamento dos APLs considerou as informações da RAIS do ano base de 2004, sendo computados também os dados da RAIS Negativa (declaração utilizada no caso de estabelecimentos que no ano base não tiveram empregados). Nos tabelamentos subsequentes deste capítulo, o fato de alguma microrregião (MR) registrar estabelecimento sem indicação de emprego é decorrente de que a empresa declarou a “RAIS Negativa”, o que deve estar traduzindo que a mesma não teve empregados em 2004, ou, eventualmente, dispunha de funcionários, porém não devidamente formalizados e, portanto, não sendo declarados.

Como referência geográfica de análise foi utilizada a divisão de **microrregiões** adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, abrangendo um universo de 63 unidades no Estado.

A associação dos três determinantes – QL, P e E é tratada por critérios de valores adequados no sentido de se constatar a existência de microrregiões com densidade industrial e importância econômica associada à produção mineral, que permitem caracterizá-las como portadoras de concentrações industriais que configurem potenciais arranjos produtivos locais de base mineral.

▪ **Entendimento da Aplicação Associada dos Discriminantes para Identificação de APLs**

Como abordado no Capítulo 2 (Item 2.4), o Quociente Locacional (QL) expressa a especialização relativa de uma dada região em determinado segmento industrial, comparativamente à participação dessa mesma indústria no espaço definido, no caso o território paulista⁴⁸.

O valor elevado do Quociente Locacional para uma determinada atividade econômica em uma região é indicativo da especialização produtiva daquela atividade na economia local. A conjugação das duas variáveis de controle – P e E permite corrigir eventuais imperfeições associadas à aplicação do índice de especialização na identificação de APLs.

⁴⁸ O cálculo do QL no Estado é definido pela seguinte expressão:

$$QL_{iA} = \frac{\frac{NL_{i,A}}{\sum_{i=1}^n NL_{i,A}}}{\frac{NL_{i,SP}}{\sum_{i=1}^n NL_{i,SP}}} = \text{índice de especialização}$$

NL_{iA} = N° empregados no setor i na microrregião A

$\sum_{i=1}^n NL_{i,A}$ = N° empregados em todos os setores na microrregião A

$NL_{i,SP}$ = N° empregados no setor i no Estado de São Paulo

$\sum_{i=1}^n NL_{i,SP}$ = N° empregados em todos os setores no Estado de São Paulo

Há três situações básicas em que o QL de maneira isolada pode refletir distorções. A primeira acontece quando o valor elevado do índice de especialização se dá em função do baixo desenvolvimento industrial da região, sendo que a presença de poucas unidades produtivas pode dar um realce expressivo ao QL e, conseqüentemente, supervalorizar o território (neste caso, microrregião) em termos de concentração produtiva. Como tratamento a esta distorção do QL é utilizado o discriminante P, medidor da participação da microrregião no emprego total do Estado naquela determinada classe industrial, que afere a sua real importância econômica.

Uma segunda situação aparece quando o elevado QL está relacionado, particularmente, à presença de uma grande empresa na localidade, não correspondendo à constituição de uma concentração geográfica de indústrias. Para a correção desta falsa indicação, são empregadas informações sobre o número de estabelecimentos, o que possibilita a avaliação sobre a existência de um número significativo de empresas para constituir uma aglomeração. A inclusão de um filtro seletivo, expresso por um número mínimo de estabelecimentos (E), propicia a exclusão de microrregiões em que a especialização produtiva, indicada por um QL elevado, é conseqüência da presença de um número restrito de empresas de maior porte.

A terceira circunstância na qual a aplicação do índice de especialização apresenta limitações na discriminação das aglomerações produtivas ocorre em regiões economicamente mais desenvolvidas, com estrutura industrial diversificada e com grande número de postos de trabalho. Nestes locais, a identificação de aglomerações também pode ser subsidiada pela associação dos outros dois discriminantes - número mínimo de estabelecimentos (E) e pela adoção de uma porcentagem mínima da participação do emprego da classe econômica na microrregião em relação ao total do emprego no Estado (P).

Em decorrência do universo deste estudo (Estado de São Paulo) abranger sabidamente regiões com alta densidade industrial e objetivando-se o reconhecimento do maior número possível de potenciais APLs de base mineral, parte do procedimento de identificação é efetuado com o prevalecimento dos filtros P e E, deixando-se em aberto a variável QL.

Os critérios adotados para os três determinantes – QL, E e P foram ajustados para os segmentos industriais analisados neste trabalho a partir de simulações de combinações dos valores limites destas variáveis, adequando-os às características do mercado produtor e consumidor mineral no Estado, sendo discriminados quando da aplicação da metodologia.

▪ ***Seleção das atividades econômicas para identificação dos APLs de base mineral***

Quanto às atividades econômicas relacionadas à indústria mineral, foi utilizada a desagregação setorial segundo classes de atividade econômica (quatro dígitos), definidas na CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas do IBGE.

A seleção dos segmentos da indústria extrativa e de transformação mineral levou em conta o conjunto de substâncias minerais produzidas no Estado e os respectivos setores consumidores, de acordo com a análise setorial efetuada no Capítulo 3, fundamentada em informações do Anuário Mineral Brasileiro (ano base de 2005) do DNPM/MME e nos estudos sobre o mercado consumidor da produção mineral paulista⁴⁹.

Importante referência diz respeito ao entendimento da abrangência da definição de APL de base mineral. No caso deste estudo, cujo enfoque está centralizado na estrutura produtiva do setor mineral, essas aglomerações devem corresponder a sítios com especialização produtiva em substâncias minerais e, nos casos com concentração de indústrias de transformação mineral, são entendidas neste contexto, essencialmente, às aglomerações onde ocorre uma proximidade territorial entre as estruturas produtivas da indústria extrativa e de transformação mineral.

Dessa forma, foram selecionadas nove atividades econômicas – duas da Indústria Extrativa Mineral, que abarcam as principais substâncias minerais produzidas no Estado, e sete da Indústria de Transformação, passíveis de possuir integração vertical com a produção mineral.

A triagem das atividades econômicas que podem estabelecer encadeamento produtivo típico de arranjos produtivos locais com a mineração levou em consideração a estrutura do mercado mineral paulista.

⁴⁹ Ver Tabela 3.2 (substâncias minerais produzidas no Estado de São Paulo - ano base 2005) e Tabela 3.6 (setores de consumo das principais substâncias minerais produzidas).

A Tabela 4.1 relaciona as atividades econômicas selecionadas, estabelecendo a correspondência com as substâncias minerais em produção no Estado e, para alguns casos da Indústria de Transformação, são destacados os segmentos industriais abrangidos dentro da classe da CNAE. Isto é feito baseando-se nas notas explicativas do IBGE sobre as atividades compreendidas dentro de cada classe e na classificação do setor cerâmico indicada pela Associação Brasileira de Cerâmica (ABC, 2008).

Tabela 4.1 - Relação de atividades econômicas selecionadas e correspondentes substâncias minerais em produção no Estado de São Paulo

Classes	Código	Atividade (IBGE)	Substância Mineral (DNPM)
C INDÚSTRIA EXTRATIVA			
1	14.10-9	Extração de pedra, areia e argila	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Areia (para Construção) ▪ Argilas Comuns ▪ Argilas Plásticas ▪ Argilas Refratárias ▪ Caulim ▪ Rochas Britadas ▪ Calcário ▪ Calcita ▪ Dolomito ▪ Rochas Ornamentais (Granitos, Mármore e afins)
2	14.29-0	Extração de outros minerais não-metálicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Areia Industrial ▪ Bentonitas e Argilas Descorantes ▪ Feldspato ▪ Filito ▪ Quartzito Industrial (e Quartzo) ▪ Talco
D INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO			
3	15.94-6	Engarrafamento e gaseificação de águas minerais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Água Mineral
4	26.30-1	Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque	
5	26.41-7	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratários para uso estrutural na construção civil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cerâmica Vermelha ▪ Cerâmica de Revestimento
6	26.92-1	Fabricação de cal virgem, cal hidratada e gesso	
7	26.91-3	Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras (não associados à extração)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marmorarias e Serrarias
8	26.42-5	Fabricação de produtos cerâmicos refratários	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cerâmica Refratária (aluminosos, sílico-aluminosos, grafitosos e semelhantes)
9	26.49-2	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratários para usos diversos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cerâmica Branca - louça sanitária, louça de mesa, isoladores elétricos, cerâmica artística (decorativa e utilitária) e cerâmica técnica para fins diversos
Obs.: a relação de atividades com estrutura detalhada e nota explicativa (CNAE-IBGE) consta do Apêndice A.			

Fonte: elaborado pelo autor, tendo como referências as atividades econômicas CNAE – IBGE, a classificação do setor cerâmico indicada pela ABC (2008) e as substâncias minerais produzidas no Estado segundo AMB 2006 (DNPM, 2006a).

Somente são tratadas as atividades econômicas da Indústria Extrativa Mineral, cujos segmentos produtores têm condições potenciais de constituírem APLs - Extração de Pedra, Areia e Argila, e Extração de Outros Minerais Não-Metálicos. Demais substâncias que constam da produção oficial e que poderiam estar relacionadas a outras classes econômicas da CNAE, como Extração de Minerais Metálicos (ferro, alumínio/bauxita e manganês) e Extração de Minerais para Fabricação de Adubos, Fertilizantes e Produtos Químicos (fosfato e, eventualmente, turfa), não são consideradas. Isto se dá em função de inconsistências das informações quanto à existência da produção desses minérios no Estado (caso dos metálicos) e, mesmo admitindo eventuais lavras, à pouca significância em termos de número de empreendimentos. Esta última situação é estendida à produção de fosfato e turfa, que pelos poucos e esparsos empreendimentos existentes são incompatíveis com a formação de aglomerações produtivas.

Quanto à Indústria de Transformação, entre as sete atividades econômicas avaliadas, são diferenciados dois grupos. O primeiro corresponde aos segmentos industriais potencialmente indicadores de integração vertical com a produção mineral no mesmo sítio geográfico - Fabricação de Artefatos de Concreto, Cimento, Fibrocimento, Gesso e Estuque; Fabricação de Produtos Cerâmicos Não-Refratários para Uso Estrutural na Construção Civil; Fabricação de Cal Virgem, Cal Hidratada e Gesso; e Engarrafamento e Gaseificação de Águas Minerais. Em especial, a industrialização de águas minerais se dá de maneira conjunta à sua extração, com ambas as atividades integradas no mesmo empreendimento.

O segundo grupo da Indústria de Transformação selecionado abrange atividades produtivas com possibilidade de articulação complementar ao encadeamento central de base mineral, ou que possuam relação locacional mais tênue com a indústria extrativa baseada na região. São os casos dos segmentos da indústria cerâmica (refratários e produtos não-refratários para usos diversos - Louça Sanitária, Louça de Mesa, Isoladores Elétricos, Cerâmica Artística e Cerâmica Técnica) que consomem uma variada gama de substâncias minerais de valor unitário relativamente elevado, não guardando necessariamente associação locacional direta com a produção de matérias-primas. No entanto, pode possuir relações de complementaridade com outros

segmentos da indústria cerâmica encadeada na base mineral local, o que incrementaria as economias externas do arranjo produtivo. Inclui-se também, como indústria acessória à dinâmica da base mineral, o segmento de Britamento, Aparelhamento e Outros Trabalhos em Pedras, que engloba, basicamente, serrarias e marmorarias. No mercado mineral paulista esta indústria possui relação incipiente com a base mineral doméstica, processando principalmente matérias-primas (mármore e granitos) importadas de outros estados, ou mesmo, de outros países.

Por último, dentro da Indústria de Transformação, não são computadas as indústrias vidreiras e cimenteiras. Apesar de serem grandes consumidoras de bens minerais primários, são constituídas por empresas de grande porte, intensivas em capital, sendo que a primeira, via de regra, dispõe de minas cativas e a segunda tem a sua localização dependente das condições de fatores de mercado e infra-estrutura, não tendo relação locacional direta com as fontes de matérias-primas.

▪ ***Tipologia dos APLs de base mineral***

Para a subdivisão tipológica dos APLs, adota-se o sistema de classificação definido e aplicado nos trabalhos de Suzigan (entre outros, SUZIGAN et al., 2004; SUZIGAN, 2006). O estabelecimento de uma tipologia para os APLs de base mineral tem como objetivo uma primeira diferenciação e qualificação das aglomerações, no sentido de subsidiar o entendimento de seu significado econômico e de melhor orientar políticas, em consonância com os padrões particulares da estrutura produtiva e institucional de cada APL.

A classificação foi parametrizada em função de duas condicionantes: **a importância do aglomerado para o desenvolvimento do seu sítio locacional e relevância para o seu setor industrial dentro do Estado**. A expressão do aglomerado para o território é traduzida pelo índice de especialização – QL, enquanto o significado para o setor é mensurado pela participação do emprego da atividade na microrregião em relação ao total de emprego daquela classe no Estado (P). A combinação entre essas duas variáveis (QL e P) permite estabelecer quatro tipologias diferenciadas para os APL, discriminadas no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 - Tipologia para os APLs de base mineral - importância relativa setorial e no Estado de São Paulo

Tipologia dos APLs		Importância para o Setor	
		Reduzida	Elevada
Importância Local	Elevada	<i>Vetor de Desenvolvimento Local</i> - Importante para a região, sem contribuição significativa para o setor no Estado	<i>Núcleo de Desenvolvimento Setorial-Regional</i> - Ao mesmo tempo importante para a região e para o setor
	Reduzida	<i>Embrião de Arranjo Produtivo</i> - Estágio incipiente de aglomeração, pouco importante para a região e para o setor	<i>Vetor Avançado</i> - Importante para o setor, com baixo impacto na região
Obs.: os indicadores quantitativos estabelecidos (valores de QL, P e E) são discriminados quando da aplicação da metodologia – Item 4.2.			

Fonte: elaborado a partir de base conceitual introduzida por Suzigan e associados (Suzigan et al., 2004; Suzigan, 2006).

▪ ***Especialização produtiva dos APLs identificados***

A metodologia de reconhecimento de APLs com aplicação dos três determinantes – QL, P e E -, feita com dados da RAIS/MTE segundo às sub-atividades econômicas de 4 dígitos da CNAE (máximo nível de desagregação desta base de dados), não permite uma adequada desagregação para a Indústria Mineral. Os códigos 14.10-9 / Extração de pedra, areia e argila e 14.29-0 / Extração de outros minerais não-metálicos abrangem praticamente toda a produção do Estado (ver Tabela 4.1).

Isto faz com que seja necessária a adoção de um mecanismo complementar para aprimorar a caracterização das aglomerações reconhecidas, particularmente para os segmentos da Indústria Extrativa Mineral, em termos de especialização sobre tipos de bens minerais produzidos.

Dessa forma, subsequentemente ao procedimento de identificação e classificação dos APLs, efetua-se um novo tratamento de informações sobre títulos minerários a partir da base de dados do Sistema Cadastro Mineiro do DNPM, que

identifica, localiza e mostra a situação legal dos processos minerários, disponível para consulta na respectiva página institucional na internet (DNPM, 2007c).

A análise sistemática das informações sobre processos minerários obedece aos passos e critérios discriminados a seguir.

a) Individualização dos municípios de cada microrregião distinguidos pela aglomeração da indústria mineral.

b) Busca de processos refinada por municípios no Sistema Cadastro Mineiro.

c) A partir do resultado da pesquisa (Relação dos Processos incidentes por municípios), são selecionados para análise os processos com registros técnico-legais indicativos de que a empresa esteve apta a operar, pelo menos em parte do período entre 2000 a 2006, o que corresponde à vigência de diplomas legais de **Concessão de Lavra e Registro de Licenciamento**:

- verificação dos **Dados Essenciais** do processo para identificação da substância ou substâncias minerais tituladas, como indicação do tipo de especialização produtiva, e

- verificação do **Histórico** do processo para constatação da apresentação de pelo menos um Relatório Anual de Lavra (RAL) ou cobrança de CFEM pelo DNPM entre 2000-2006.

d) É considerada apenas uma empresa por microrregião, o que simplifica a busca e evita a duplicidade de empreendimentos – caso de minas englobadas por vários processos; por outro lado, no caso de empresas que possuam mais de uma mineração na MR, é subestimado o número de empreendimentos.

e) Consolidação das empresas e substâncias minerais produzidas por microregião.

f) Para definição da existência de especialização produtiva, adota-se como indicador o valor mínimo de 5 empresas por microrregião com possibilidade de produção de determinada substância mineral, classificando-se as aglomerações em duas graduações:

- **APLs com especialização expressiva**: substância com produção em pelo menos 10 empresas; e

- **APLs com especialização secundária:** substância com produção entre 5 e 9 empresas.

Como será visto no Item 4.2.1, esse tratamento de informações dos títulos minerários possibilitou a desagregação das duas classes econômicas (Extração de Pedra, Areia e Argila; Extração de Outros minerais não-metálicos) em 9 substâncias minerais.

O Apêndice B ilustra um exemplo do roteiro básico da pesquisa de dados sobre processos minerários do Sistema Cadastro Mineiro do DNPM para caracterização da especialização produtiva das aglomerações da Indústria Extrativa Mineral.

▪ ***Georreferenciamento dos dados***

As informações obtidas para as indústrias selecionadas foram manipuladas por meio de um Sistema de Informações Georreferenciadas (SIG), sendo utilizado o software MapInfo Professional 8.0. Esse trabalho permitiu o tratamento, classificação e espacialização dos resultados, de maneira individual e associada.

Estes procedimentos de georreferenciamento possibilitaram a visualização em mapas da distribuição da indústria mineral no Estado e dos principais aglomerações de base mineral, tratados pelos atributos emprego, número de estabelecimentos e pela tipologia.

▪ ***Considerações gerais sobre os procedimentos metodológicos***

Os resultados obtidos desse processo de identificação de APLs devem ser vistos com a devida cautela, tendo em vista as limitações impostas pelas bases de dados utilizadas.

Como ponto de partida, observa-se que ambas as bases de dados – RAIS e Cadastro Mineiro - computam apenas as empresas formalizadas. Como os segmentos industriais aqui investigados podem incluir empreendimentos informais, tanto os aglomerados identificados podem ter a sua expressão econômica minimizada, como também não são captados os aglomerados constituídos em sua maioria por empresas informais. Isto evidencia as limitações da metodologia de identificação de APLs, cujo resultado da aplicação reproduz exclusivamente os núcleos formalizados das potenciais aglomerações de base mineral.

Além disto, no caso da RAIS, outra deficiência diz respeito ao sistema de autoclassificação na aquisição das informações primárias, feita diretamente pelas empresas, sem análise de consistência por parte da instituição coletora. Esta forma de coleta de dados pode acarretar distorções, como enganos no posicionamento da atividade da empresa em relação ao sistema CNAE do IBGE. Outras três situações que podem alterar os resultados em função da autoclassificação estão relacionadas: a empresas com várias plantas situadas em diferentes regiões, quando se dá o lançamento do conjunto de funcionários em uma única planta (por exemplo, na matriz), supervalorizando a localidade que concentra as informações e obliterando os demais estabelecimentos que podem inclusive fazer parte de um outro APL; a situações de empresas que possuem múltiplas atividades, declarando-se em apenas um código CNAE (caso de empresas cerâmicas que podem embutir as informações sobre suas minas cativas de argila dentro da atividade principal cerâmica); e a empresas de multi-produtos que optam por se enquadrar apenas na atividade de um dos seus produtos, geralmente a principal⁵⁰.

Uma outra limitação da metodologia de reconhecimento de APLs a partir da aplicação de informações da RAIS se dá em função da utilização do emprego como variável-base para determinação do indicador de especialização produtiva (QL) e de um dos filtros - participação do emprego da atividade na microrregião em relação ao total de emprego daquela classe no Estado (P) – usado no cruzamento para identificação e caracterização tipológica das aglomerações. Em consequência, a metodologia não permite captar disparidades de tecnologia e produtividade dentre os segmentos industriais considerados e as próprias aglomerações distinguidas, como também variações do uso intensivo de capital ou de trabalho nessas indústrias. Isto faz com que haja uma tendência de superestimar a importância de segmentos industriais ou de aglomerados produtivos mais intensivos em trabalho e de menor nível tecnológico e

⁵⁰ Na Indústria Mineral, empreendimentos com multi-produtos podem ocorrer em função da produção de diferentes substâncias minerais na mesma jazida (p.ex. areia e turfa), ou quando da lavra de uma substância com diferentes aplicações. Este é o caso, por exemplo, de uma mina de areia que, dependendo da qualificação da jazida e do tipo de beneficiamento, tem produtos destinados ao mercado de construção civil (agregado miúdo) e a outros fins industriais (vidro, fundição, cerâmica, etc.).

subavaliar indústrias e aglomerações mais intensivas em capital e tecnologia e menos geradores de emprego.

Apesar dessas restrições, como já demonstrado em estudos anteriores mais abrangentes em termos de amplitude geográfica e diversidade de indústrias, os indicadores elaborados a partir da RAIS são instrumentos eficientes para o reconhecimento e caracterização de APLs⁵¹.

Por ater-se ao território estadual e a um conjunto reduzido de atividades econômicas (segmentos da Indústria Extrativa e Transformação Mineral), considera-se que o universo da análise aqui empreendida é relativamente restrito e pouco heterogêneo, o que deve fortalecer a validação dos resultados obtidos quanto ao mapeamento e caracterização dos APLs de base mineral paulista.

Quanto ao Sistema Cadastro Mineiro, em decorrência das imprecisões inerentes a esta base de dados, as informações sobre o número de empresas de mineração em operação obtida por microrregião e o tipo de substância mineral produzida devem ser vistas como um indicador qualitativo da especialização produtiva. Mesmo assim, possibilita de maneira satisfatória a desagregação das classes de atividades CNAE, permitindo a identificação de modalidades de aglomerações em função dos principais bens minerais produzidos no Estado.

4.2 Aplicação da Metodologia de Reconhecimento e Caracterização Tipológica

Os procedimentos de identificação, mapeamento e caracterização tipológica de APLs de base mineral no Estado são efetuados em três etapas (Figura 4.1):

- 1ª etapa: envolve o reconhecimento das MRs com especialização produtiva relacionada diretamente à Indústria Mineral, por meio da aplicação dos determinantes – QL, P e E, e o refinamento do perfil de produção de cada MR em termos de substâncias minerais lavradas;

⁵¹ Como visto no Capítulo 2 (item 2.4), trabalhos mais extensivos em escala nacional e abarcando toda a Indústria de Transformação (entre outros, SUZIGAN, 2006), demonstram a consistência da construção de indicadores de concentração geográfica e de localização regional de atividades produtivas a partir de dados da RAIS/MTE, para efeito de mapeamento de APLs.

- 2ª etapa: para se avançar na caracterização da estrutura produtiva das aglomerações de base mineral, aplica-se o mesmo processo de identificação e qualificação, adequando-se os critérios dos determinantes, para as atividades da Indústria de Transformação potencialmente correlatas à Indústria Extrativa Mineral (ver Tabela 4.1); adicionalmente, efetua-se um rastreamento das demais MRs com especialização produtiva diferenciada destas atividades, mas que não dispõem de um número mínimo de estabelecimentos para constituírem aglomerações (critério único seletivo baseado no QL); e
- 3ª etapa: é feito o cruzamento entre as duas modalidades de especialização – Indústria Extrativa e de Transformação Mineral, de modo a agregar nas MRs com concentração geográfica das classes de mineração as atividades correlatas, o que permite delinear o arranjo mais completo da estrutura produtiva das aglomerações de base mineral.

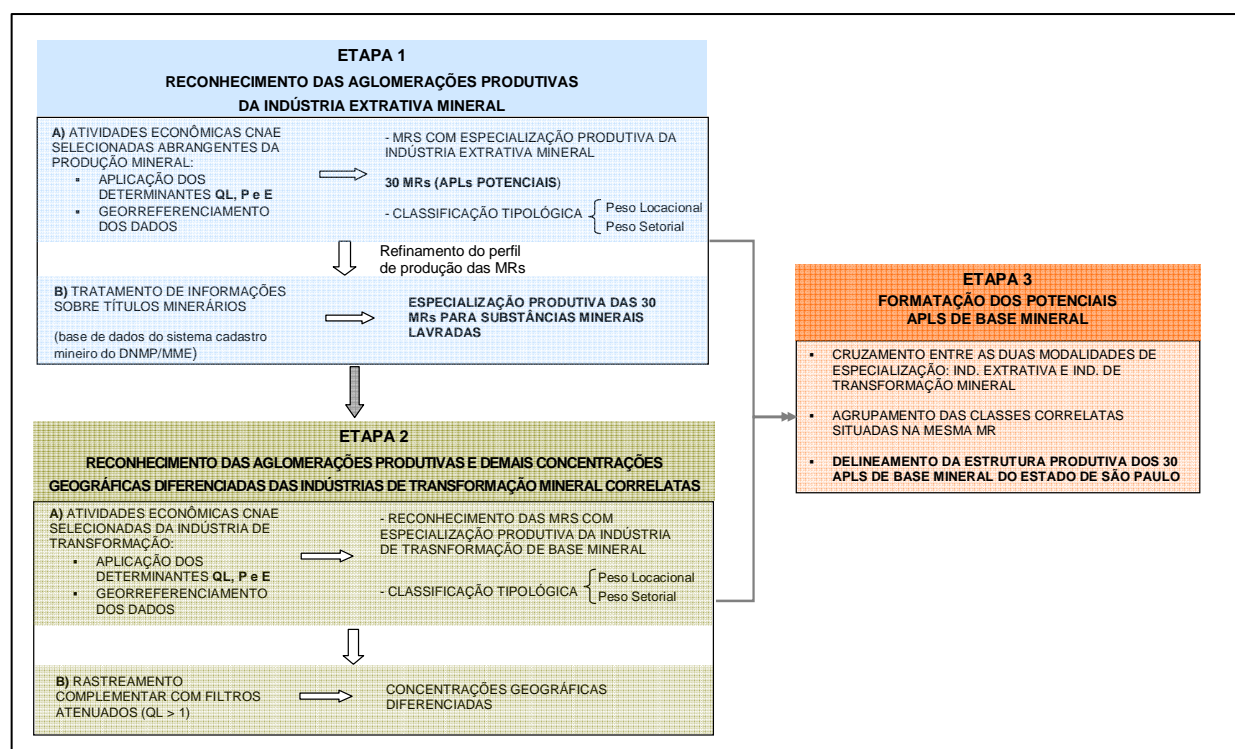


Figura 4.1 - Metodologia de reconhecimento e caracterização dos APLs de base mineral: fluxograma dos principais procedimentos efetuados

Fonte: elaborado pelo autor – resultado da pesquisa.

4.2.1 Primeira etapa: aglomerações produtivas da Indústria Extrativa Mineral

Neste primeiro estágio de reconhecimento de APLs, como ponto de partida, são calculados os três determinantes – Quociente Locacional (QL), participação do emprego da classe econômica na microrregião em relação ao total do emprego no Estado (P) e número mínimo de estabelecimentos (E) - para as três atividades econômicas que abrangem, preponderantemente, a produção mineral paulista (Tabela 4.2).

Tabela 4.2 - Atividades econômicas CNAE correspondentes à produção de bens minerais primários no Estado de São Paulo

Atividade Econômica - IBGE	Substância Mineral - DNPM
Extração de pedra, areia e argila - 14.10-9	<ul style="list-style-type: none">▪ Areia (para construção)▪ Argilas Comuns▪ Argilas Plásticas▪ Argilas Refratárias▪ Caulim (cerâmico)▪ Rochas Britadas e Cascalho▪ Calcário▪ Calcita▪ Dolomito▪ Rochas Ornamentais (Granitos, Mármore e afins)
Extração de outros minerais não-metálicos - 14.29-0	<ul style="list-style-type: none">▪ Areia Industrial▪ Bentonitas e Argilas Descorantes▪ Feldspato▪ Filito▪ Quartzito Industrial (e Quartzo)▪ Talco
Engarrafamento e gaseificação de águas minerais – 15.94-6	<ul style="list-style-type: none">▪ Água mineral

Fonte: elaborado pelo autor, tendo como referências as atividades econômicas CNAE – IBGE e substâncias minerais produzidas no Estado segundo AMB 2006 (DNPM, 2006a).

Além das duas atividades extrativas previamente selecionadas, é tratada a classe de Engarrafamento e Gaseificação de Águas Minerais. Apesar desta atividade pertencer à Indústria de Transformação, sua estrutura produtiva é integrada à mineração de água mineral (produção e envase ocorrem no mesmo empreendimento), possibilitando uma correspondência direta entre ambas às atividades, sendo analisada como uma das indicações de especialização produtiva da indústria mineral.

As Tabelas seguintes - 4.3 a 4.5 discriminam os resultados obtidos para a distribuição dessas classes industriais por microrregião (MR) no Estado, sendo que as Figuras 4.2 a 4.4 ilustram a espacialização dessas informações.

Tabela 4.3 - Indústria de Extração de Pedra, Areia e Argila por microrregiões no Estado de São Paulo

	Código MR	Descrição MR	Empregos	P	QL	Estabelecimentos
1	35.050	Sao José dos Campos	679	0,0784	1,98	68
2	35.062	Mogi das Cruzes	624	0,0720	2,61	32
3	35.061	São Paulo	619	0,0714	0,22	38
4	35.032	Campinas	533	0,0615	0,72	33
5	35.059	Guarulhos	517	0,0597	1,36	16
6	35.057	Osasco	443	0,0511	1,20	15
7	35.044	Capão Bonito	379	0,0437	56,51	12
8	35.046	Sorocaba	339	0,0391	0,93	48
9	35.025	Sao Carlos	316	0,0365	3,37	12
10	35.027	Limeira	306	0,0353	1,58	23
11	35.051	Guaratinguetá	266	0,0307	3,98	19
12	35.028	Piracicaba	240	0,0277	1,38	36
13	35.014	Ribeirão Preto	228	0,0263	1,17	21
14	35.060	Itapecerica da Serra	224	0,0258	1,26	6
15	35.063	Santos	197	0,0227	2,69	8
16	35.058	Franco da Rocha	177	0,0204	4,43	3
17	35.026	Rio Claro	165	0,0190	2,12	18
18	35.055	Registro	164	0,0189	15,53	27
19	35.047	Jundiaí	146	0,0168	0,67	12
20	35.048	Bragança Paulista	135	0,0156	1,09	18
21	35.030	São João da Boa Vista	127	0,0147	1,79	29
22	35.031	Mogi-Mirim	125	0,0144	1,04	13
23	35.024	Araraquara	110	0,0127	0,89	12
24	35.020	Bauru	108	0,0125	1,21	13
25	35.036	Presidente Prudente	100	0,0115	1,19	16
26	35.004	São José do Rio Preto	97	0,0112	0,75	16
27	35.043	Tatuí	95	0,0110	1,27	11
28	35.041	Itapeva	90	0,0104	3,79	16
29	35.054	Caraguatatuba	88	0,0102	27,12	4
30	35.039	Assis	86	0,0099	3,66	4

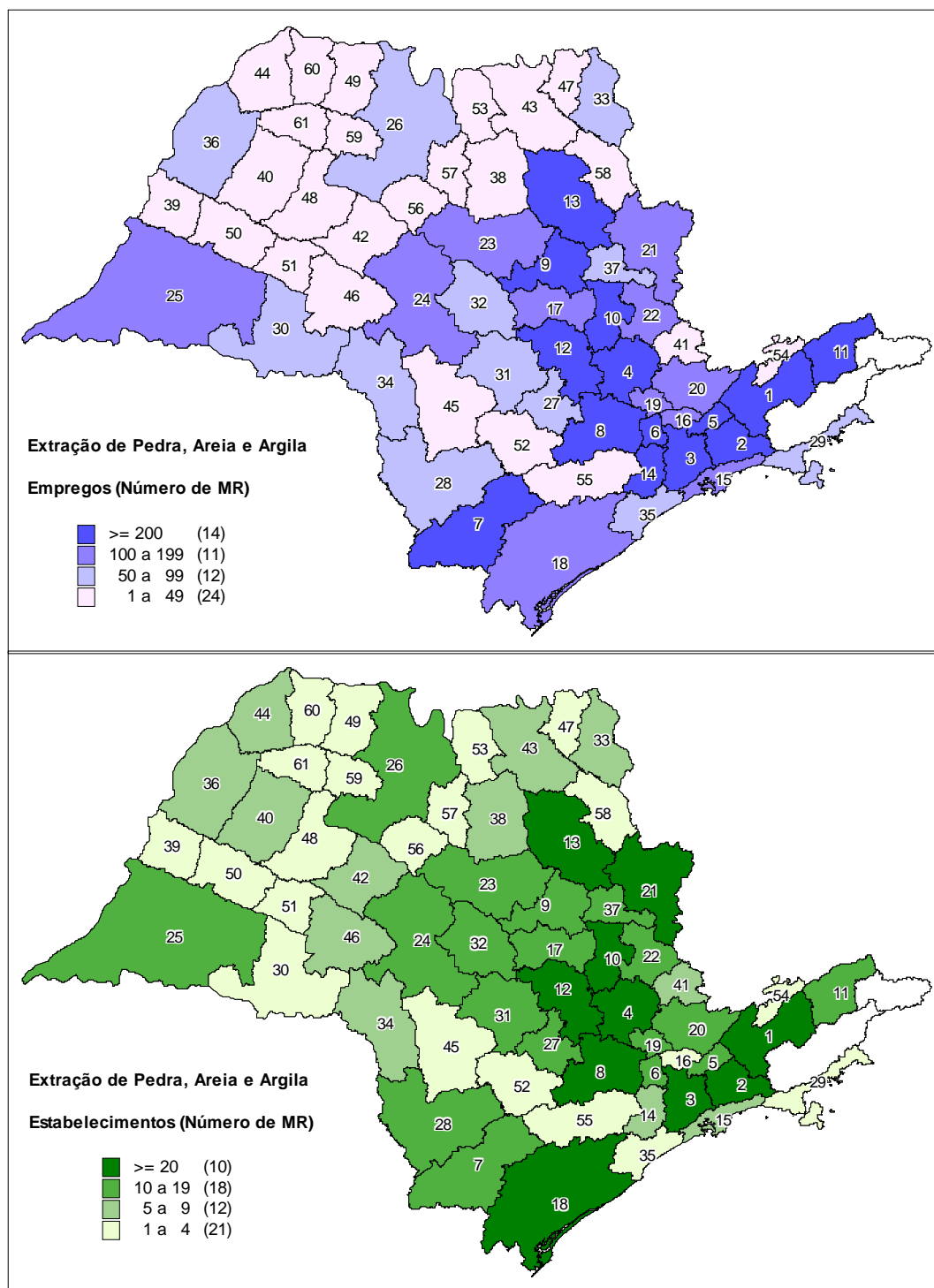
GINI da Classe – 0,4867

Continua...

Continuação...

	Código MR	Descrição MR	Empregos	P	QL	Estabelecimentos
31	35.023	Botucatu	83	0,0096	1,61	17
32	35.021	Jaú	79	0,0091	0,71	15
33	35.012	Franca	71	0,0082	0,48	7
34	35.040	Ourinhos	68	0,0078	1,38	9
35	35.056	Itanhaém	61	0,0070	23,81	4
36	35.016	Andradina	60	0,0069	2,23	7
37	35.029	Pirassununga	50	0,0058	1,18	14
38	35.013	Jaboticabal	46	0,0053	0,59	7
39	35.034	Dracena	43	0,0050	3,21	4
40	35.017	Araçatuba	39	0,0045	1,01	5
41	35.033	Amparo	33	0,0038	0,70	9
42	35.019	Lins	30	0,0035	0,65	7
43	35.010	São Joaquin da Barra	29	0,0033	0,53	5
44	35.001	Jales	28	0,0032	2,34	5
45	35.022	Avaré	27	0,0031	1,49	3
46	35.038	Marília	23	0,0027	0,33	7
47	35.011	Ituverava	21	0,0024	1,93	4
48	35.018	Birigui	21	0,0024	0,19	4
49	35.003	Votuporanga	20	0,0023	0,74	3
50	35.035	Adamantina	19	0,0022	0,81	3
51	35.037	Tupã	16	0,0018	0,99	4
52	35.042	Itapetininga	14	0,0016	0,54	4
53	35.009	Barretos	11	0,0013	0,31	1
54	35.049	Campos do Jordão	10	0,0012	3,38	3
55	35.045	Piedade	8	0,0009	0,61	3
56	35.008	Novo Horizonte	8	0,0009	0,87	2
57	35.005	Catanduva	7	0,0008	0,19	2
58	35.015	Batatais	6	0,0007	0,29	2
59	35.007	Nhandeara	6	0,0007	0,72	1
60	35.002	Fernandópolis	5	0,0006	0,27	3
61	35.006	Auriflama	1	0,0001	0,14	1

Fonte: elaborado com base nos dados da RAIS, 2004 (MTE, 2006).



Relação numérica das MRs - Tabela 4.3

Figura 4.2 - Distribuição da Indústria de Extração de Pedra, Areia e Argila por microrregiões no Estado de São Paulo – número de empregos e estabelecimentos

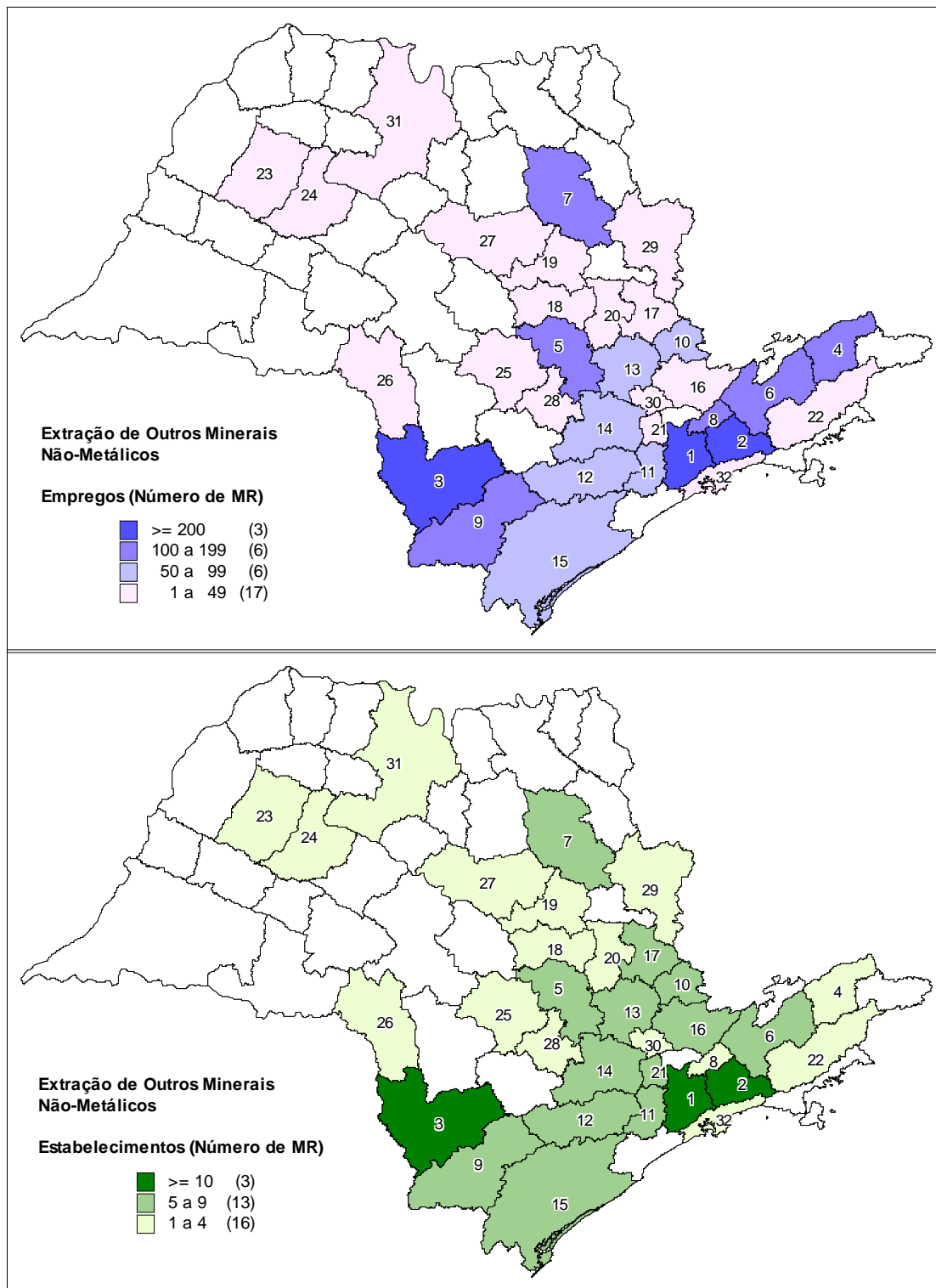
Fonte: elaborado com base nos dados da RAIS, 2004 (MTE, 2006).

Tabela 4.4 - Indústria de Extração de Outros Minerais Não-Metálicos por microrregiões no Estado de São Paulo

	Código MR	Descrição MR	Emprego	P	QL	Estabelecimentos
1	35.061	São Paulo	562	0,2118	0,64	20
2	35.062	Mogi das Cruzes	300	0,1131	4,10	13
3	35.041	Itapeva	269	0,1014	36,96	14
4	35.051	Guaratinguetá	136	0,0513	6,64	4
5	35.028	Piracicaba	130	0,0490	2,44	5
6	35.050	São Jose dos Campos	121	0,0456	1,15	5
7	35.014	Ribeirão Preto	110	0,0415	1,84	5
8	35.059	Guarulhos	110	0,0415	0,94	4
9	35.044	Capão Bonito	107	0,0403	52,12	5
10	35.033	Amparo	96	0,0362	6,65	9
11	35.060	Itapeceira da Serra	91	0,0343	1,68	8
12	35.045	Piedade	86	0,0324	21,43	6
13	35.032	Campinas	72	0,0271	0,32	6
14	35.046	Sorocaba	68	0,0256	0,61	9
15	35.055	Registro	65	0,0245	20,11	5
16	35.048	Bragança Paulista	46	0,0173	1,21	5
17	35.031	Mogi Mirim	40	0,0151	1,09	5
18	35.026	Rio Claro	37	0,0139	1,55	3
19	35.025	São Carlos	35	0,0132	1,22	3
20	35.027	Limeira	27	0,0102	0,46	1
21	35.057	Osasco	26	0,0098	0,23	7
22	35.053	Paraibuna/Paraitinga	21	0,0079	13,22	2
23	35.017	Araçatuba	20	0,0075	1,69	1
24	35.018	Birigui	14	0,0053	0,42	2
25	35.023	Botucatu	14	0,0053	0,89	3
26	35.040	Ourinhos	11	0,0041	0,73	2
27	35.024	Araraquara	10	0,0038	0,26	3
28	35.043	Tatuí	9	0,0034	0,39	1
29	35.030	São João da Boa Vista	8	0,0030	0,37	2
30	35.047	Jundiaí	6	0,0023	0,09	2
31	35.004	São José do Rio Preto	5	0,0019	0,13	1
32	35.063	Santos	1	0,0004	0,04	1

GINI da Classe - 0,6040

Fonte: elaborado com base nos dados da RAIS, 2004 (MTE, 2006).



Relação numérica das MRs - Tabela 4.4

Figura 4.3 - Distribuição da Indústria de Extração de Outros Minerais Não-Metálicos no Estado de São Paulo – número de empregos e estabelecimentos

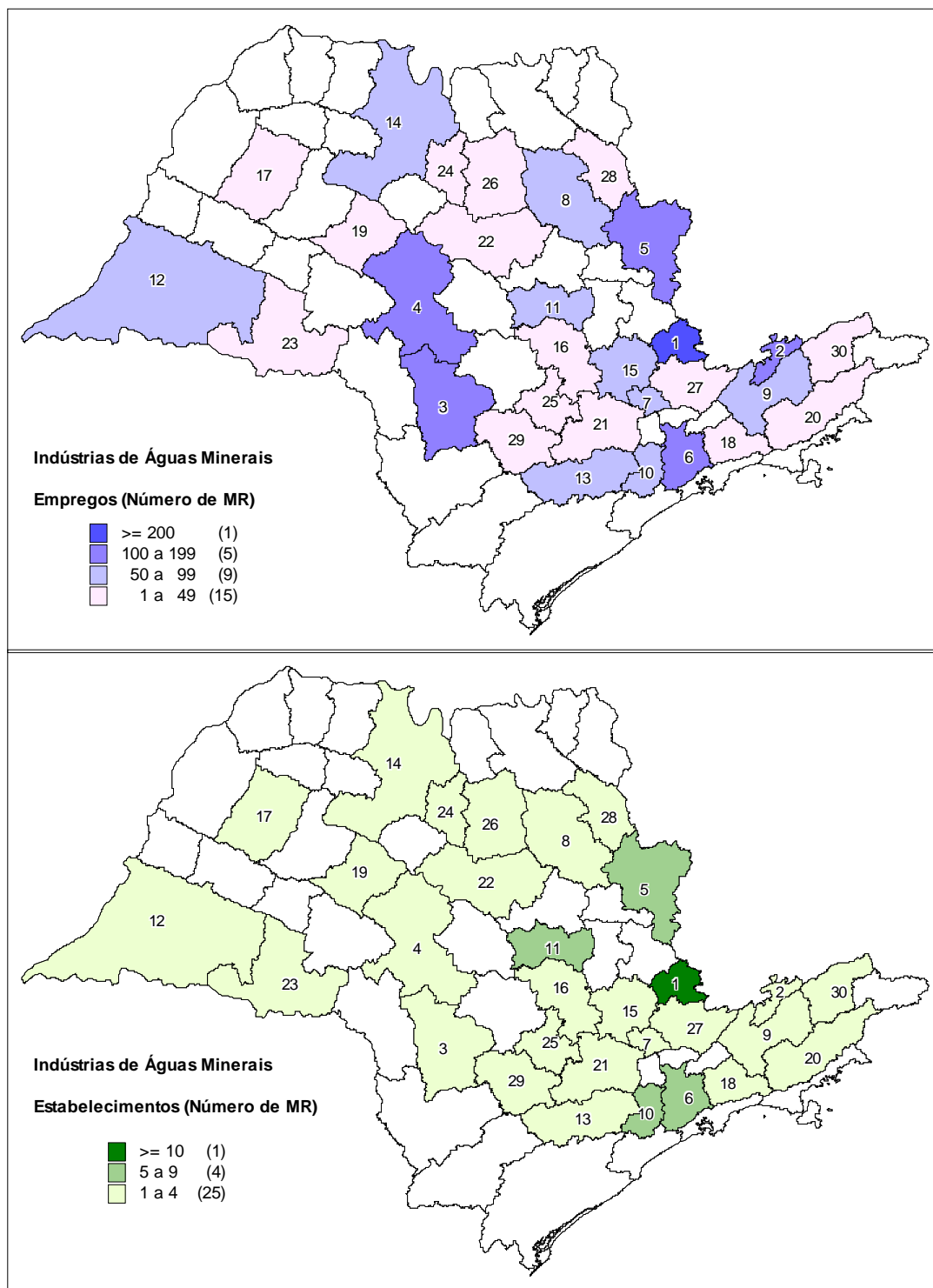
Fonte: elaborado com base nos dados da RAIS, 2004 (MTE, 2006).

Tabela 4.5 - Indústria de Engarrafamento e Gaseificação de Águas Minerais por microrregiões no Estado de São Paulo

	Código MR	Descrição MR	Emprego	P	QL	Estabelecimentos
1	35.033	Amparo	640	0,2938	53,98	23
2	35.049	Campos do Jordão	182	0,0836	244,83	1
3	35.022	Avaré	140	0,0643	30,75	3
4	35.020	Bauru	109	0,0500	4,86	2
5	35.030	São João da Boa Vista	103	0,0473	5,77	6
6	35.061	São Paulo	101	0,0464	0,14	8
7	35.047	Jundiaí	98	0,0450	1,78	3
8	35.014	Ribeirão Preto	93	0,0427	1,90	1
9	35.050	São José dos Campos	93	0,0427	1,08	2
10	35.060	Itapecerica da Serra	86	0,0395	1,93	5
11	35.026	Rio Claro	82	0,0376	4,19	5
12	35.036	Presidente Prudente	72	0,0331	3,40	3
13	35.045	Piedade	70	0,0321	21,24	2
14	35.004	São José do Rio Preto	58	0,0266	1,78	3
15	35.032	Campinas	53	0,0243	0,29	4
16	35.028	Piracicaba	39	0,0179	0,89	2
17	35.017	Araçatuba	37	0,0170	3,80	1
18	35.062	Mogi das Cruzes	26	0,0119	0,43	2
19	35.019	Lins	22	0,0101	1,89	2
20	35.053	Paraibuna/Paraitinga	11	0,0051	8,43	1
21	35.046	Sorocaba	10	0,0046	0,11	1
22	35.024	Araraquara	9	0,0041	0,29	1
23	35.039	Assis	9	0,0041	1,52	2
24	35.005	Catanduva	8	0,0037	0,86	1
25	35.043	Tatuí	7	0,0032	0,37	1
26	35.013	Jaboticabal	6	0,0028	0,31	1
27	35.048	Bragança Paulista	6	0,0028	0,19	2
28	35.015	Batatais	5	0,0023	0,96	1
29	35.042	Itapetininga	2	0,0009	0,31	1
30	35.051	Guaratinguetá	1	0,0005	0,06	1

GINI da Classe – 0,8452

Fonte: elaborado com base nos dados da RAIS, 2004 (MTE, 2006).



Relação numérica das MRs - Tabela 4.5

Figura 4.4 - Distribuição da Indústria de Engarrafamento e Gaseificação de Águas Minerais no Estado de São Paulo – número de empregos e estabelecimentos

Fonte: elaborado com base nos dados da RAIS, 2004 (MTE, 2006).

Nas tabelas anteriores, além dos valores tabulados para as três variáveis – P, QL e E, é mostrado o Gini Locacional (GL) por atividade econômica. Conforme mencionado no Capítulo 2 (Item 2.4), o GL é um indicador do grau de concentração espacial de uma classe industrial em determinada base geográfica, sendo que quanto mais elevado o valor do GL maior é a concentração da atividade econômica.

Para os segmentos analisados, as indústrias de Extração de Outros Minerais Não-Metálicos e de Águas Minerais têm GL acima de 0,5, denotando terem estrutura produtiva concentrada geograficamente, principalmente a de Águas Minerais com um índice expressivo de 0,8452.

Pelos dados da RAIS, são computados empreendimentos da Indústria de Outros Minerais Não-Metálicos em 32 MRs, o que corresponde a cerca de 50% do Estado. Sua distribuição apresenta uma nítida propensão de concentração nas porções sul e centro-leste, refletindo a natureza da gênese geológica das classes minerais contidas nessa indústria, associadas no contexto paulista, sobretudo, a terrenos do embasamento cristalino pré-cambriano e a coberturas sedimentares da Bacia de Taubaté e faixas mais restritas da Bacia do Paraná.

Com menos estabelecimentos, porém com uma cobertura geográfica de dimensão similar, as empresas de águas minerais são registradas em 30 MRs. Sua distribuição é mais descentralizada, traduzindo a favorabilidade do território paulista à ocorrência de aquíferos potencialmente explotáveis. As regiões de maior concentração de empresas ora estão associadas a terrenos portadores de aquíferos de qualificação diferenciada (por exemplo, MRs de Amparo, São João da Boa Vista e Rio Claro), ora refletem mais as condições de mercado, inseridas em áreas de elevada demanda, caso das MRs de São Paulo e Itapeverica da Serra relacionadas ao mercado da RMSP.

Na Indústria de Extração de Pedra, Areia e Argila, o GL é relativamente baixo (0,4867) o que é sugestivo de menor grau de concentração desta atividade. Trata-se de uma classe da CNAE (IBGE) com agregação elevada de indústrias extrativas. Compreende no Estado cerca de 10 segmentos minerais diferenciados, parte deles caracteristicamente de grande abundância geológica (caso dos depósitos de areia para construção civil e argila para cerâmica vermelha), o que possibilita a presença dessa atividade em praticamente todas as MRs, com exceção das de Bananal e Paraibuna no

extremo leste paulista. Como será visto a seguir, pelos determinantes trabalhados, essa indústria como as duas anteriores (Outros Minerais Não-Metálicos e Águas Minerais) configuram importantes aglomerações produtivas.

Como passo seguinte no processo de reconhecimento de APLs, é feita uma filtragem seletiva, por meio do estabelecimento de critérios, expressos em valores, para os três determinantes – QL, P, e E, que possibilita a identificação e a subdivisão tipológica das aglomerações de base mineral no Estado. O Quadro 4.2 apresenta, por classe tipológica e atividades econômicas, os critérios que se adota para a seleção das aglomerações.

Quadro 4.2 – Critérios adotados para identificação e classificação tipológica dos APLs de base mineral

Tipologia dos APLs		Importância para o Setor	
		Reduzida	Elevada
Importância Local	Elevada	Vetor de Desenvolvimento Local - Importante para a região, sem contribuição significativa para o setor	Núcleo de Desenvolvimento Setorial-Regional - Ao mesmo tempo importante para a região e para o setor
		Extração de pedra, areia e argila $E \geq 10$ $P \leq 0,05$ (5%) e $Q L > 5$	Extração de pedra, areia e argila $E \geq 10$ $P > 0,05$ (5%) e $Q L > 5$
		Extração de minerais não-metálicos Eng/gas. de águas minerais $E \geq 5$ $P \leq 0,05$ (5%) e $Q L > 5$	Extração de minerais não-metálicos Eng/gás. de águas minerais $E \geq 5$ $P > 0,05$ (5%) e $Q L > 5$
	Reduzida	Embrião de Arranjo Produtivo - Pouca importante para a região e para o setor	Vetor Avançado - Importante para o setor, com baixo impacto na região
		Extração de pedra, areia e argila $E \geq 10$ $0,01$ (1%) < $P \leq 0,05$ (5%) e $Q L \leq 5$ ou $1 < Q L \leq 5$ e $P \leq 0,05$ (5%)	Extração de pedra, areia e argila $E \geq 10$ $P > 0,05$ (5%) e $Q L \leq 5$
		Extração de minerais não-metálicos Eng/gás. de águas minerais $E \geq 5$ $0,01$ (1%) < $P \leq 0,05$ (5%) e $Q L \leq 5$ ou $1 < Q L \leq 5$ e $P \leq 0,05$ (5%)	Extração de minerais não-metálicos Eng/gás. de águas minerais $E \geq 5$ $P > 0,05$ (5%) e $Q L \leq 5$
Índice de Especialização – mensurado pelo Quociente Locacional (QL) – variável conforme a classe tipológica Índice de Participação (P): participação do emprego na microrregião em relação ao total de empregos da atividade no Estado – variável conforme a classe tipológica Número de empreendimentos (E): número mínimo estabelecimentos por MR			

Fonte: elaborado a partir de base conceitual de Suzigan et al. (2004) e Suzigan (2006), com combinação específica de valores dos filtros seletivos – Q, P e E para as atividades econômicas analisadas na pesquisa.

Para as três atividades econômicas abrangentes da produção mineral, a única diferenciação de critério seletivo para captação das aglomerações é o número mínimo de estabelecimentos das classes na MR: para a Extração de Pedra, Areia e Argila é exigido um valor crítico igual ou superior a 10 estabelecimentos, enquanto para a Extração de Minerais Industriais e Águas Minerais emprega-se um critério menos restritivo, de pelo menos 5 estabelecimentos na MR, em função da menor expressão dessas indústrias no Estado.

Para a identificação dos arranjos produtivos de menor densidade industrial, atribuídos ao estágio embrionário de desenvolvimento, os determinantes QL e P são aplicados em duas combinações, o que possibilita o reconhecimento de aglomerações com relativo realce local e daquelas com tênue destaque no seu setor industrial, respectivamente expressas por valores limiares de QL ou P maior do que 1 e menor do que 5 (QL) e 0,05 (5% - P).

Os resultados da identificação e mapeamento dos aglomerados produtivos, individualizados por atividade econômica da Indústria Mineral, é apresentado no Apêndice C, que traz a relação classificada (tipologia e respectivos determinantes – valores de E, P, QL e número de estabelecimentos) e a espacialização das aglomerações identificadas, e estão condensados na Tabela 4.6.

Tabela 4.6 - Tipologia e aglomerações produtivas da Indústria Mineral no Estado de São Paulo (individualizados por classes e microrregiões)

Tipologia		Descrição Atividade	Descrição MR	Emprego	P	QL	Estab
Núcleo de Desenvolvimento Regional e Setorial	1	Águas minerais	Amparo	640	0,2938	53,98	23
	2	Minerais não - metálicos	Itapeva	269	0,1014	36,96	14
Vetor de Desenvolvimento Local	3	Pedra, areia e argila	Capão Bonito	379	0,0437	56,51	12
	4	Pedra, areia e argila	Registro	164	0,0189	15,53	27
	5	Minerais não - metálicos	Capão Bonito	107	0,0403	52,12	5
	6	Minerais não - metálicos	Amparo	96	0,0362	6,65	9
	7	Minerais não - metálicos	Piedade	86	0,0324	21,43	6
	8	Minerais não - metálicos	Registro	65	0,0245	20,11	5
	9	Águas minerais	São João da Boa Vista	103	0,0473	5,77	6
Vetor Avançado	10	Pedra, areia e argila	São José dos Campos	679	0,0784	1,98	68
	11	Pedra, areia e argila	Mogi das Cruzes	624	0,0720	2,61	32
	12	Pedra, areia e argila	São Paulo	619	0,0714	0,22	38
	13	Pedra, areia e argila	Campinas	533	0,0615	0,72	33
	14	Pedra, areia e argila	Guarulhos	517	0,0597	1,36	16
	15	Pedra, areia e argila	Osasco	443	0,0511	1,20	15
	16	Minerais não - metálicos	São Paulo	562	0,2118	0,64	20
	17	Minerais não - metálicos	Mogi das Cruzes	300	0,1131	4,10	13
Aglomerado Embrionário	18	Pedra, areia e argila	Sorocaba	339	0,0391	0,93	48
	19	Pedra, areia e argila	São Carlos	316	0,0365	3,37	12
	20	Pedra, areia e argila	Limeira	306	0,0353	1,58	23
	21	Pedra, areia e argila	Guaratinguetá	266	0,0307	3,98	19
	22	Pedra, areia e argila	Piracicaba	240	0,0277	1,38	36
	23	Pedra, areia e argila	Ribeirão Preto	228	0,0263	1,17	21
	24	Pedra, areia e argila	Rio Claro	165	0,0190	2,12	18
	25	Pedra, areia e argila	Jundiaí	146	0,0168	0,67	12
	26	Pedra, areia e argila	Bragança Paulista	135	0,0156	1,09	18
	27	Pedra, areia e argila	São João da Boa Vista	127	0,0147	1,79	29
	28	Pedra, areia e argila	Mogi Mirim	125	0,0144	1,04	13
	29	Pedra, areia e argila	Araraquara	110	0,0127	0,89	12
	30	Pedra, areia e argila	Bauru	108	0,0125	1,21	13
	31	Pedra, areia e argila	Presidente Prudente	100	0,0115	1,19	16
	32	Pedra, areia e argila	São José do Rio Preto	97	0,0112	0,75	16
	33	Pedra, areia e argila	Tatuí	95	0,0110	1,27	11
	34	Pedra, areia e argila	Itapeva	90	0,0104	3,79	16
	35	Pedra, areia e argila	Botucatu	83	0,0096	1,61	17
	36	Pedra, areia e argila	Pirassununga	50	0,0058	1,18	14
	37	Minerais não - metálicos	Piracicaba	130	0,0490	2,44	5
	38	Minerais não - metálicos	São José dos Campos	121	0,0456	1,15	5
	39	Minerais não - metálicos	Ribeirão Preto	110	0,0415	1,84	5
	40	Minerais não - metálicos	Itapetcerica da Serra	91	0,0343	1,68	8
	41	Minerais não - metálicos	Campinas	72	0,0271	0,32	6
	42	Minerais não - metálicos	Sorocaba	68	0,0256	0,61	9
	43	Minerais não - metálicos	Bragança Paulista	46	0,0173	1,21	5
	44	Minerais não - metálicos	Mogi Mirim	40	0,0151	1,09	5
	45	Águas minerais	São Paulo	101	0,0464	0,14	8
	46	Águas minerais	Itapetcerica da Serra	86	0,0395	1,93	5
	47	Águas minerais	Rio Claro	82	0,0376	4,19	5

Fonte: elaborado com base nos dados da RAIS, 2004 (MTE, 2006).

Levando-se em conta os parâmetros de filtragem assinalados foram identificados 47 agrupamentos de especialização produtiva mineral.

Desses agrupamentos, dois são distinguidos como núcleos de desenvolvimento setorial-regional, caracterizando-se como aglomerações que possuem elevada importância para a região e, simultaneamente, para o seu segmento industrial no Estado. Correspondem à indústria de águas minerais na região de Amparo e de minerais industriais na região de Itapeva, não por acaso, conhecidos, respectivamente, por epítetos como Circuito Paulista das Águas e Capital dos Minérios.

Foram reconhecidas 7 aglomerações tipificadas como vetores de desenvolvimento local: dois dos segmentos de extração de pedra, areia e argila nas MRs de Capão Bonito e Registro; quatro da extração de minerais não-metálicos nas MR de Capão Bonito, Amparo, Piedade e Registro; e um de água mineral na MR de São João da Boa Vista. De acordo com a tipologia adotada, trata-se de aglomerados que são muito importantes para as respectivas regiões, no entanto não possuem expressão significativa para o respectivo segmento produtivo no Estado.

Foram também identificadas 8 aglomerações de empresas enquadradas como vetores avançados, que se distinguem pelo elevado peso em relação ao segmento no Estado, porém são pouco expressivas no contexto da estrutura produtiva da região. Geralmente, estão inseridos em regiões mais desenvolvidas e com estrutura socioeconômica diversificada e integrada, exemplificados pelas concentrações das indústrias minerais na região de São Paulo e microrregiões satélites, Guarulhos, Osasco e Mogi das Cruzes, bem como as regiões de Campinas, São José dos Campos e Sorocaba.

Complementarmente, com os filtros atenuados, foi possível selecionar mais 30 aglomerações em fase embrionária, traduzindo concentrações industriais que apresentam pouco realce na estrutura produtiva regional e dentro de seu segmento no Estado, podendo representar tanto aglomerados emergentes como já em fase de decadência.

Efetuando-se um ordenamento dos 47 agrupamentos por microrregião, como mostra a Tabela 4.7, é constatado que essas concentrações industriais estão distribuídas em 30 microrregiões do Estado. Por sua vez, esses territórios representam os APLs potenciais da Indústria Extrativa Mineral Paulista.

Tabela 4.7 - Potenciais APLs da Indústria Mineral no Estado de São Paulo

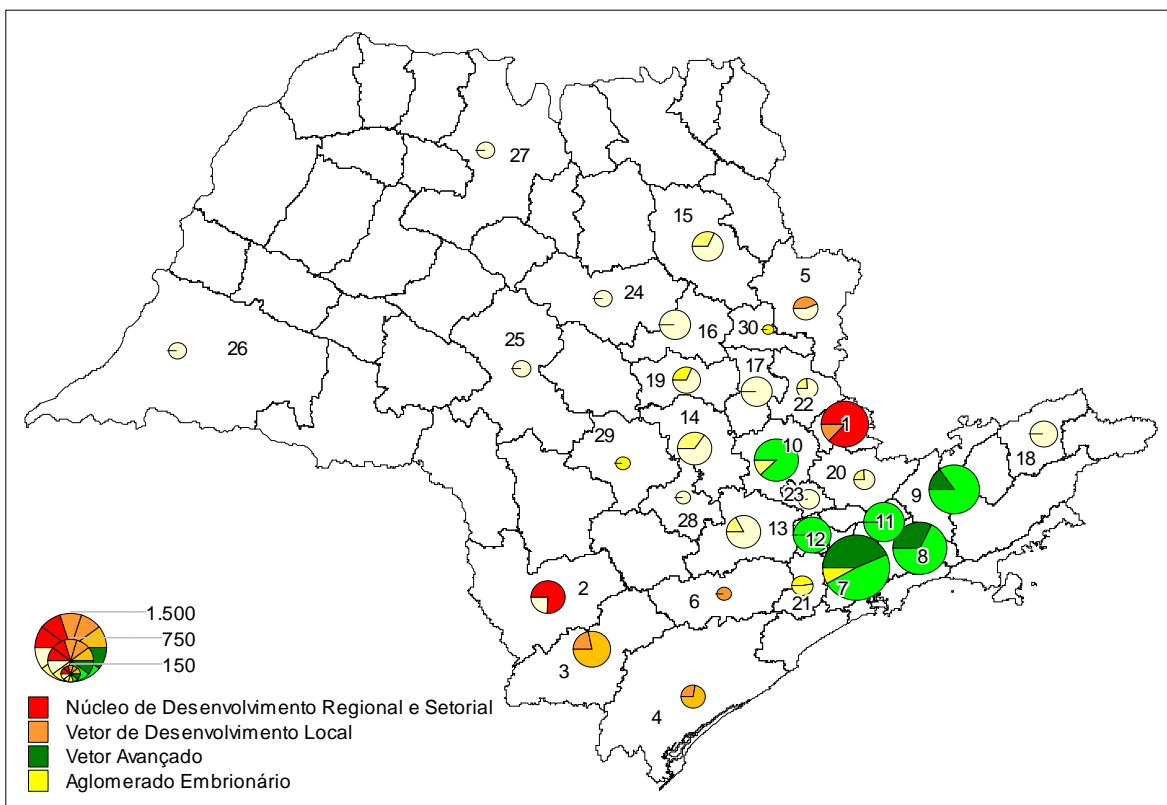
	MR	Descrição atividade	Tipologia	Empregos	P	QL	Estab
1	Amparo	Águas minerais	NDRS	640	0,2938	53,98	23
		Minerais não-metálicos	VDL	96	0,0362	6,65	9
2	Itapeva	Minerais não-metálicos	NDRS	269	0,1014	36,96	14
		Pedra, areia e argila	E	90	0,0104	3,79	16
3	Capão Bonito	Pedra, areia e argila	VDL	379	0,0437	56,51	12
		Minerais não-metálicos	VDL	107	0,0403	52,12	5
4	Registro	Pedra, areia e argila	VDL	164	0,0189	15,53	27
		Minerais não-metálicos	VDL	65	0,0245	20,11	5
5	São João da Boa Vista	Águas minerais	VDL	103	0,0473	5,77	6
		Pedra, areia e argila	E	127	0,0147	1,79	29
6	Piedade	Minerais não-metálicos	VDL	86	0,0324	21,43	6
7	São Paulo	Pedra, areia e argila	VA	619	0,0714	0,22	38
		Minerais não-metálicos	VA	562	0,2118	0,64	20
		Águas minerais	E	101	0,0464	0,14	8
8	Mogi das Cruzes	Pedra, areia e argila	VA	624	0,0720	2,61	32
		Minerais não-metálicos	VA	300	0,1131	4,10	13
9	São José dos Campos	Pedra, areia e argila	VA	679	0,0784	1,98	68
		Minerais não-metálicos	VA	121	0,0456	1,15	5
10	Campinas	Pedra, areia e argila	VA	533	0,0615	0,72	33
		Minerais não-metálicos	E	72	0,0271	0,32	6
11	Guarulhos	Pedra, areia e argila	VA	517	0,0597	1,36	16
12	Osasco	Pedra, areia e argila	VA	443	0,0511	1,20	15
13	Sorocaba	Pedra, areia e argila	E	339	0,0391	0,93	48
		Minerais não-metálicos	E	68	0,0256	0,61	9
14	Piracicaba	Pedra, areia e argila	E	240	0,0277	1,38	36
		Minerais não-metálicos	E	130	0,0490	2,44	5
15	Ribeirão Preto	Pedra, areia e argila	E	228	0,0263	1,17	21
		Minerais não-metálicos	E	110	0,0415	1,84	5
16	São Carlos	Pedra, areia e argila	E	316	0,0365	3,37	12
17	Limeira	Pedra, areia e argila	E	306	0,0353	1,58	23
18	Guaratinguetá	Pedra, areia e argila	E	266	0,0307	3,98	19
19	Rio Claro	Pedra, areia e argila	E	165	0,0190	2,12	18
		Águas minerais	E	82	0,0376	4,19	5
20	Bragança Paulista	Pedra, areia e argila	E	135	0,0156	1,09	18
		Minerais não-metálicos	E	46	0,0173	1,21	5
21	Itapeverica da Serra	Minerais não-metálicos	E	91	0,0343	1,68	8
		Águas minerais	E	86	0,0395	1,93	5
22	Mogi Mirim	Pedra, areia e argila	E	125	0,0144	1,04	13
		Minerais não-metálicos	E	40	0,0151	1,09	5
23	Jundiaí	Pedra, areia e argila	E	146	0,0168	0,67	12
24	Araraquara	Pedra, areia e argila	E	110	0,0127	0,89	12
25	Bauru	Pedra, areia e argila	E	108	0,0125	1,21	13
26	Presidente Prudente	Pedra, areia e argila	E	100	0,0115	1,19	16
27	São José do Rio Preto	Pedra, areia e argila	E	97	0,0112	0,75	16
28	Tatuí	Pedra, areia e argila	E	95	0,0110	1,27	11
29	Botucatu	Pedra, areia e argila	E	83	0,0096	1,61	17
30	Pirassununga	Pedra, areia e argila	E	50	0,0058	1,18	14
Empregos		Total 30 MRs: 10.259	Média aproximada por APL: 34				
Estabelecimentos		Total 30 MRs: 772	Média aproximada por APL: 26				

Fonte: elaborado pelo autor – resultado da pesquisa, com base nos dados da RAIS, 2004 (MTE, 2006).

Do conjunto de potenciais APLs identificados, 16 deles agrupam mais de uma especialização produtiva, com destaque, as MRs de Amparo, Itapeva, Capão Bonito e Registro. A MR de Amparo é duplamente favorecida pelas concentrações das indústrias de águas minerais e de minerais não-metálicos, sendo que a primeira detém também um expressivo peso setorial, reunindo na microrregião cerca de 30% dos empregos e 25% dos estabelecimentos do segmento de águas minerais do Estado. Nas outras MRs situadas no Vale do Ribeira e adjacências, que, em particular, possuem índices de desenvolvimento relativamente baixos, a dinamização da atividade mineral, pela sua importância local e facilitada pela expressão setorial no Estado (caso mais proeminente de Itapeva), pode contribuir de maneira significativa para a melhoria das condições de vida de suas populações.

No que tange à concentração de empregos, ainda que minimizados pela alta densidade industrial, sobressaem também as MRs de São Paulo, Mogi das Cruzes, São José dos Campos e Campinas. As MRs de São José dos Campos (73), São Paulo (66) e Sorocaba (57) ressaltam-se pelo número de empresas de mineração, enfeixando mais que o dobro da média (26 estabelecimentos) das 30 aglomerações reconhecidas.

A Figura 4.5 permite uma visualização espacial da distribuição das aglomerações da indústria extrativa mineral no território paulista, bem como suas dimensões econômicas, tomando-se com referência o montante de empregos.



Relação numérica das MRs - Tabela 4.7.

Obs.: como artifício ilustrativo a dimensão dos círculos são aproximadamente proporcionais ao número de empregos por MR.

Figura 4.5 - Mapa dos potenciais APLs da Indústria Mineral do Estado de São Paulo

Fonte: elaborado pelo autor – resultado da pesquisa.

Constata-se que grande parte das aglomerações ocupa as porções centro-leste e sul do Estado. De forma geral, os APLs mais proeminentes da porção oriental estão associados a sítios que, além da aptidão geológica, guardam proximidade com os mercados consumidores, relacionados aos principais centros urbanos do Estado. Já as três aglomerações da região sul do Estado (Itapeva, Capão Bonito e Registro), estão instaladas predominantemente em face da dotação mineral dos terrenos geológicos do Vale do Ribeira e arredores.

Como procedimento complementar, para aprimorar a caracterização dos 30 APLs identificados com respeito à especialização produtiva em termos de substâncias minerais, foram analisados os dados dos títulos minerários do Sistema Cadastro

Mineiro/DNPM com consultas efetuadas nos meses de Novembro, Dezembro/2006 e Janeiro/2007⁵².

O cruzamento das informações possibilitou a desagregação das três classes econômicas (Extração de Pedra, Areia e Argila; Extração de Outros minerais não-metálicos; e Engarrafamento e Gaseificação de Águas Minerais) em 10 substâncias minerais: areia (construção civil e fins industriais), argila para fins cerâmicos diversos, rocha para brita e ornamental, rochas carbonáticas, caulim, quartzo industrial, filito, feldspato, argilas bentoníticas e água mineral.

Os resultados detalhados das informações extraídas do Cadastro Mineiro por microrregião encontram-se no Apêndice D. A Tabela 4.8 e as Figuras 4.6, 4.7 e 4.8 apresentam uma síntese dos resultados sobre a especialização dos APLs minerais no Estado.

⁵² O roteiro e critérios seguidos para a análise sistemática das informações sobre títulos minerários estão abordados de maneira detalhada no Item 4.1 e no Apêndice B.

A sistemática de trabalho pode ser sumarizada nos procedimentos seguintes.

- Busca refinada por municípios e consolidada por MR do IBGE.
- Filtros de seleção – diplomas legais indicativos que a empresa esteve apta a operar, pelos menos em parte no período entre 2000 e 2006:
 - seleção de processos com Concessão de Lavra e Registro de Licenciamento: verificação dos Dados Essenciais para identificação da substância/s titulada e Histórico do Processo para constatação de ter pelo menos um Relatório Anual de Lavra (RAL) ou cobrança de CFEM pelo DNPM entre 2000-2006; e
 - considerado apenas uma empresa por MR.

Tabela 4.8 – Especialização produtiva dos potenciais APLs da Indústria Mineral no Estado de São Paulo

AGLOMERADOS PRODUTIVOS MINERAIS		ESPECIALIZAÇÃO									
		Areia	Argila	Brita Ornam	Rocha Carbon	Caulim	Quartzo	Filito	Feldsp	Benton	Água Mineral
1	Amparo	8					5		7		33
2	Itapeva	7			13			11			
3	Capão Bonito				21						
4	Registro	21			8						
5	São João da Boa Vista	24	35								8
6	Piedade										6
7	São Paulo	6		8		6					13
8	Mogi das Cruzes	26	26			5	7				7
9	São José dos Campos	78	8							5	5
10	Campinas	28	24	9							10
11	Guarulhos			13							5
12	Osasco				9						
13	Sorocaba	32	27	11							6
14	Piracicaba	25	10		14						9
15	Ribeirão Preto	18	13								
16	São Carlos	10									
17	Limeira	6	24	7							
18	Guaratinguetá										
19	Rio Claro	16	15		6						7
20	Bragança Paulista			8							8
21	Itapeceira da Serra			6		6					11
22	Mogi Mirim	7	6								
23	Jundiaí	10	10								
24	Araraquara	14									
25	Bauru										6
26	Presidente Prudente	11									
27	São Jose do Rio Preto	14		5							6
28	Tatuí	9	18								
29	Botucatu	21	18								
30	Pirassununga	8	15								
TOTAL DE MRs		22	14	8	6	3	2	1	1	1	15

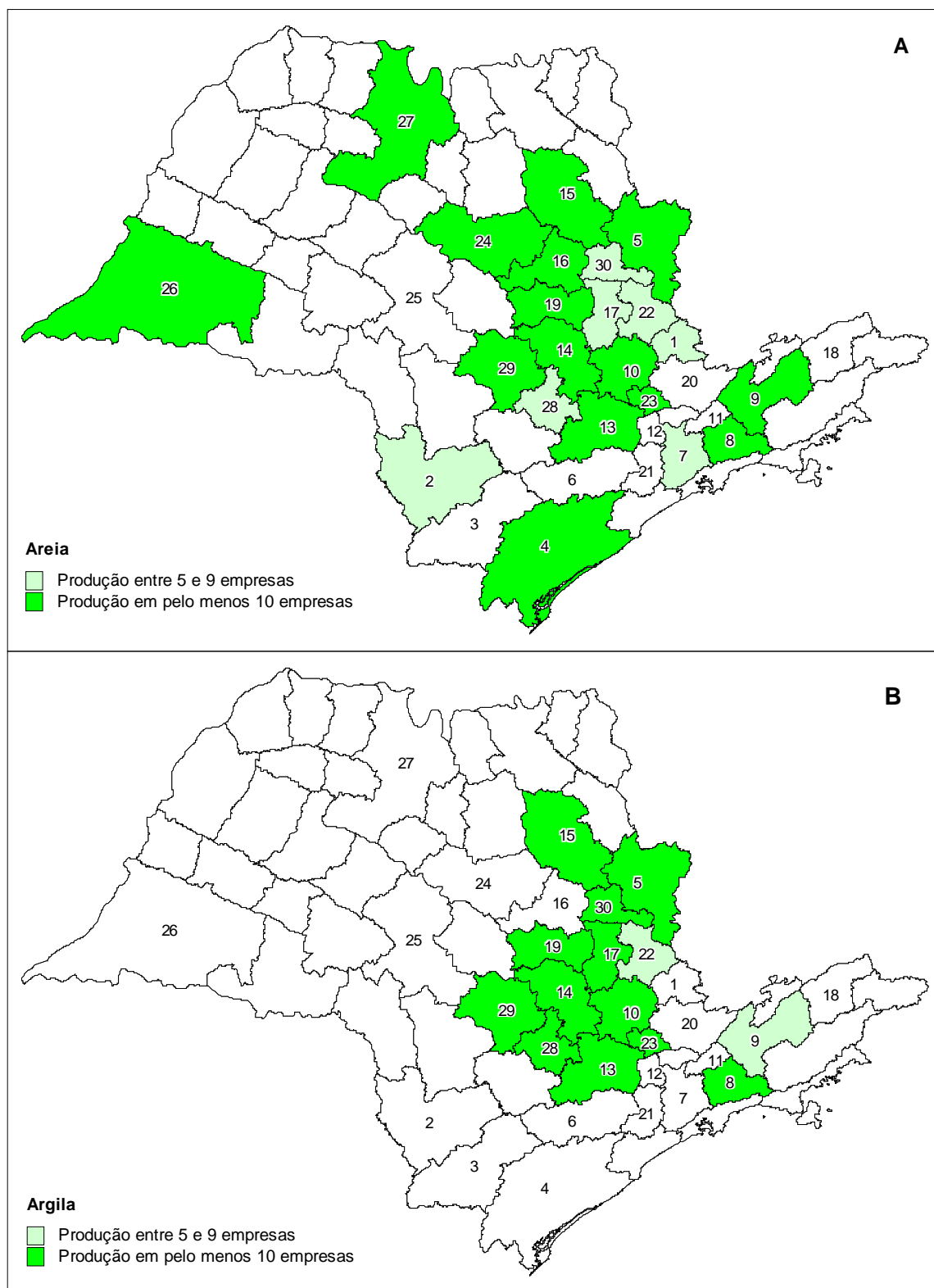
- Indicador de especialização produtiva mineral: substâncias com possibilidade de produção por pelo menos 5 empresas.

78 Especialização expressiva: substância com produção em pelo menos 10 empresas

5* Especialização secundária: substância com produção entre 5 e 9 empresas

* Número de empresas

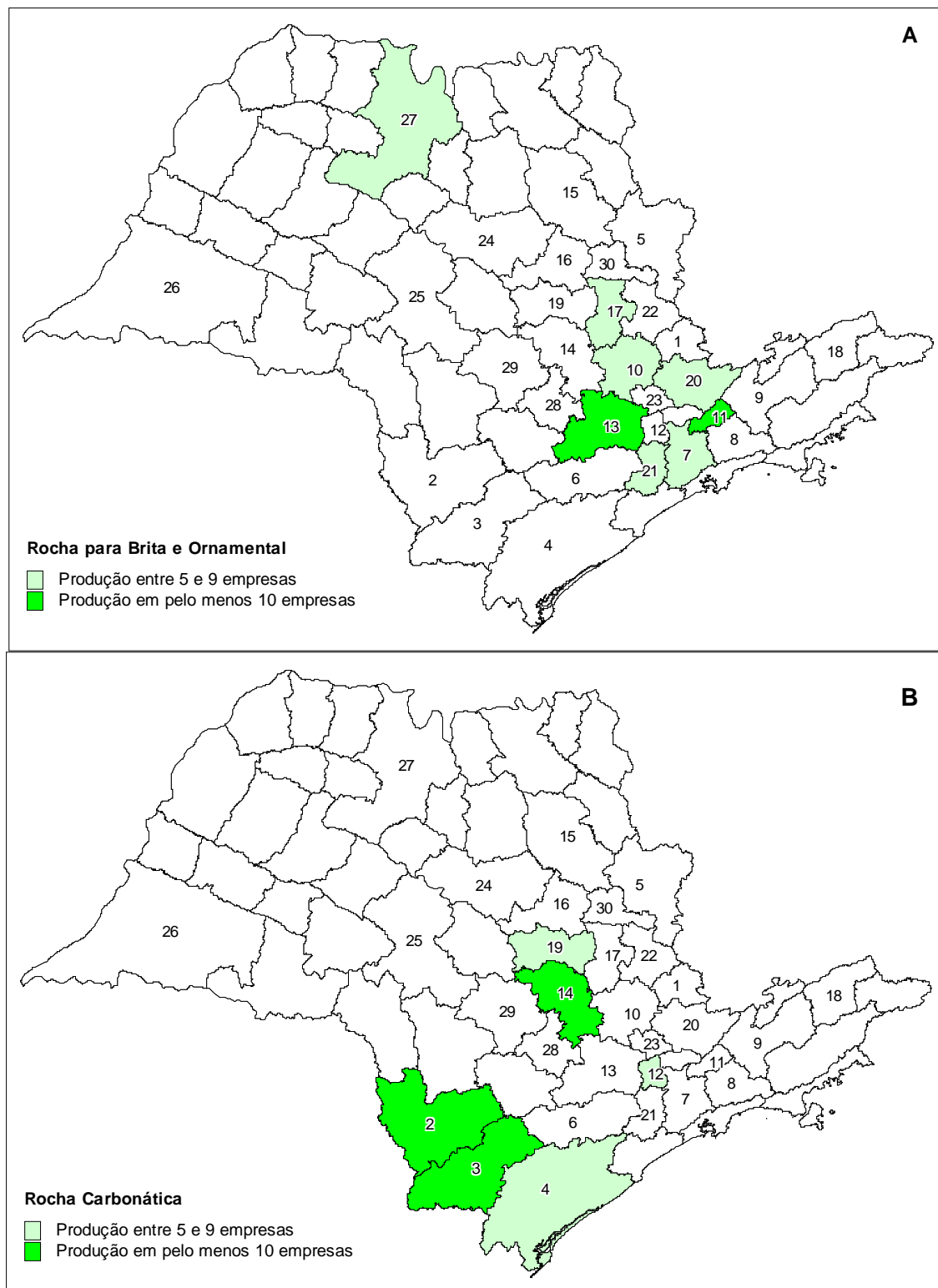
Fonte: elaborado pelo autor – resultado da pesquisa, a partir de base de dados - Cadastro Mineiro do DNPM (2007c), consultas efetuadas em nov. e dez. de 2006 e jan. de 2007.



Relação numérica das MRs - Tabela 4.8

Figura 4.6 - APLs da Indústria Mineral com especialização produtiva: areia (A) e argila (B)

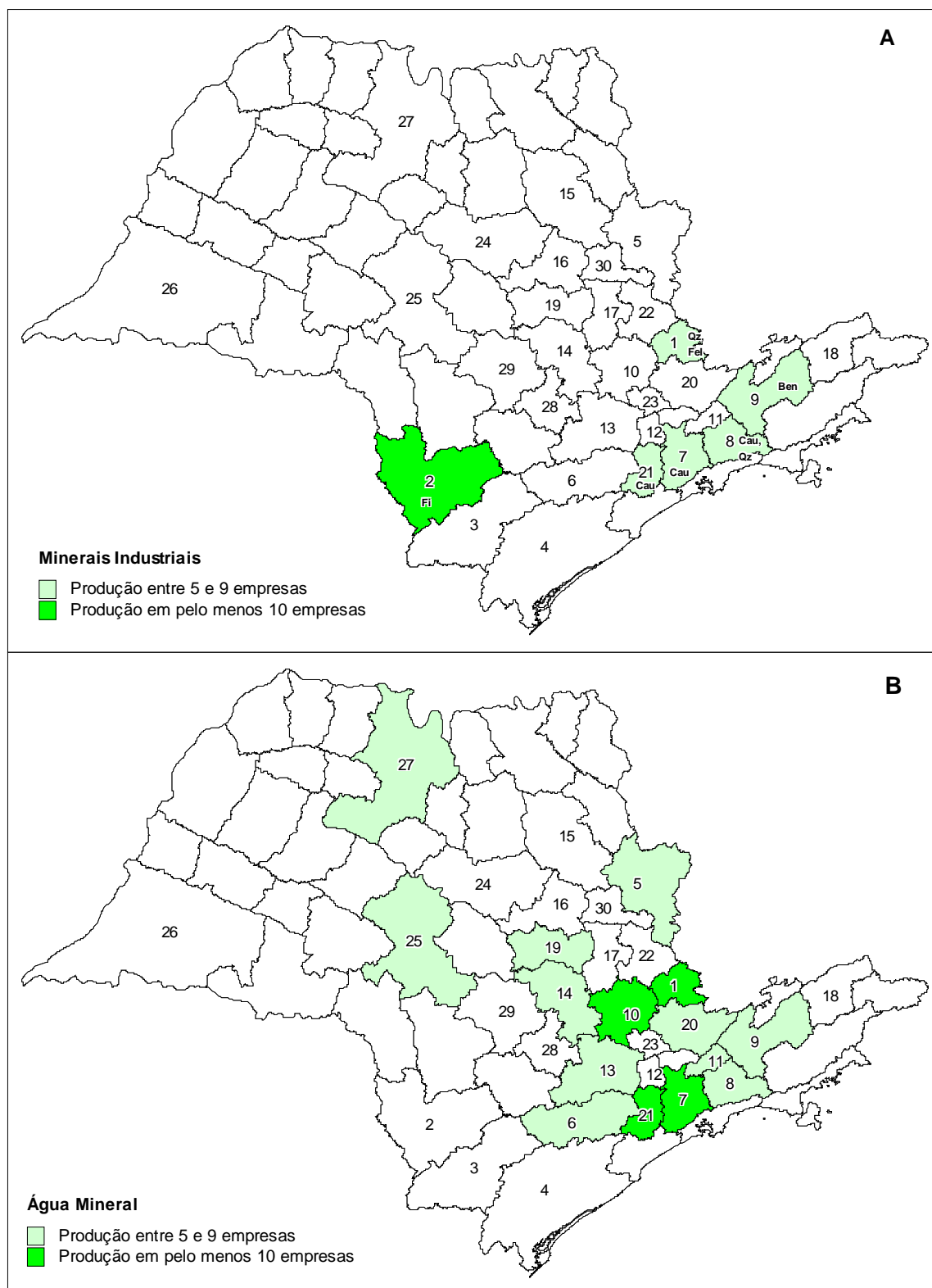
Fonte: elaborado pelo autor – resultado da pesquisa, a partir de base de dados - Cadastro Mineiro do DNPM (2007c).



Relação numérica das MRs - Tabela 4.8

Figura 4.7 - APLs da Indústria Mineral com especialização produtiva: rocha para brita e ornamental (A) rocha carbonática (B)

Fonte: elaborado pelo autor – resultado da pesquisa, a partir de base de dados - Cadastro Mineiro do DNPM (2007c).



Relação numérica das MRs - Tabela 4.8

Figura 4.8 - APLs da Indústria Mineral com especialização produtiva: minerais industriais (A) água mineral (B)

Fonte: elaborado pelo autor – resultado da pesquisa, a partir de base de dados - Cadastro Mineiro do DNPM (2007c).

Sobressai a produção de areia e argila, respectivamente, com 22 (73%) e 14 (47%) das aglomerações mapeadas com indicação de lavras destas substâncias minerais, seguida de rocha para brita (8 MRs - 27%), que mais raramente pode incluir fins ornamentais, e rochas carbonáticas (6 MRs - 20%), além de água mineral (15 MRs - 50%). De maneira mais restrita, há indicações também de microrregiões com produção especializada em outros importantes minerais industriais, como caulim (3 MRs - 10%), quartzo (2 MRs - 7%), além de filito, feldspato e bentonita/argilas decorantes (todos com especialização em uma MR) . Apenas a MR de Guaratinguetá não apresenta uma especialização produtiva mais saliente.

Uma vez identificadas as microrregiões com especialização produtiva na indústria extrativa mineral, para se progredir na caracterização da estrutura produtiva das aglomerações de base mineral, o passo seguinte (2ª etapa) envolve o reconhecimento das atividades de indústrias correlatas situadas a jusante da mineração.

4.2.2 Segunda etapa: indústrias de Transformação Mineral correlatas - aglomerações e demais concentrações geográficas diferenciadas

Nesta segunda etapa efetua-se o tratamento das seis classes da Indústria de Transformação associadas à base mineral, envolvendo inicialmente a identificação e hierarquização tipológica das correspondentes aglomerações. O procedimento de captação é similar ao da indústria mineral, feito pela aplicação associada dos três determinantes (QL, P e E), sendo estabelecido para todas as classes o mínimo de pelo menos 10 estabelecimentos por MR como o número de corte, o que equivale exatamente aos mesmos critérios adotados na Indústria de Pedra, Areia e Argila (ver Quadro 4.2).

Complementarmente, é feita uma nova filtragem com intuito do rastreamento de outras MRs com número de estabelecimentos abaixo da linha de corte definida como limiar para a constituição de uma aglomeração produtiva, isto é, MRs com menos de 10 estabelecimentos, mas que possuam uma concentração geográfica diferenciada das classes correlatas à atividade mineral, comparativamente às suas correspondentes participações médias no Estado. Para a identificação das MRs nesta situação é utilizado como único indicador o QL maior do que 1.

Os dois conjuntos obtidos – aglomerações e concentrações geográficas diferenciadas - fornecem as possibilidades de indústrias com inter-relação territorial com a base mineral, integrando-se a cadeias produtivas como elos a jusante da mineração, representando aglomerações de magnitude realçadas pela importância na economia local e (ou) setorial, ou por núcleos industriais ainda pouco desenvolvidos.

Os resultados dessa segunda etapa são apresentados no Apêndice E, constando: distribuição das classes das indústrias de Transformação Mineral no Estado (valores calculados de QL, P e E), espacialização georreferenciada das classes por emprego e número de estabelecimentos, aglomerações identificadas e qualificação tipológica, e demais concentrações geográficas diferenciadas. Para as concentrações geográficas mais importantes, foram identificados:

- 32 aglomerados da Indústria de Artefatos de Concreto e afins, sendo três vetores de Desenvolvimento Local (Caraguatatuba, Registro e Itanhaém), dois vetores Avançados (São Paulo e Campinas) e 27 Embrionários – Apêndice E.1;
- 21 agrupamentos de especialização produtiva em cerâmicas estruturais e revestimentos, sendo quatro núcleos de Desenvolvimento Regional e Setorial (Limeira e Rio Claro – relacionados, mais particularmente, à produção de revestimentos; e São João da Boa Vista e Tatuí, destacando-se na produção de cerâmica vermelha, em especial, blocos, telhas, e tubos), 3 vetores de Desenvolvimento Local (Dracena, Pirassununga e Itapeva), 2 vetores Avançados (Sorocaba e Campinas), e 12 Embrionários – Apêndice E.2;
- 18 aglomerados da Indústria de Britamento e Aparelhamento de Pedra (marmorarias e serrarias), com dois vetores Avançados (São Paulo e Campinas) e 16 Embrionários - Apêndice E.4;
- três agrupamentos de especialização produtiva em cerâmicas refratárias, sendo um núcleo de Desenvolvimento Regional e Setorial (Mogi das Cruzes) e dois Vetores Avançados (Campinas e São Paulo) – Apêndice E.5; e
- sete agrupamentos de especialização produtiva em produtos cerâmicos não-refratários, que abrangem basicamente cerâmicas branca, artística e técnica,

sendo três núcleos de Desenvolvimento Regional e Setorial (Jundiaí, Limeira e Pirassununga), dois Vetores Avançados (Campinas e São Paulo) e dois Embrionários (Jaboticabal e São João da Boa Vista) – Apêndice E.6⁵³.

4.2.3 Terceira etapa: formatação dos potenciais APLs de base mineral

A etapa final constitui no delineamento da estrutura produtiva dos APLs minerais, sendo realizado por meio do agrupamento das classes correlatas situadas na mesmas microrregiões.

Como já abordado, um dos importantes diferenciais dos APLs é a sua potencialidade em atrair atividades correlatas, como fornecedores de insumos, máquinas e equipamentos e serviços. O adensamento da cadeia produtiva, a partir da articulação territorial de atividades correlatas constitui uma das fontes mais significativas de economias externas nos arranjos produtivos locais (SUZIGAN, 2006).

Dessa forma, é efetuada uma correlação entre as aglomerações e concentrações geográficas diferenciadas reconhecidas das 6 indústrias selecionadas de Transformação Mineral, com os 30 potenciais APLs minerais mapeados.

Para o agrupamento de classes potencialmente encadeadas na mesma microrregião de base mineral, são consideradas, basicamente, as associações mais pronunciadas (Tabela 4.9). A classe de Extração de Pedra, Areia e Argila, corresponde à principal referência da base mineral, podendo se articular territorialmente como fornecedora de matérias-primas aos 6 segmentos da Indústria de Transformação. Com o setor cerâmico, além do encadeamento vertical (mineração - cerâmica), a presença simultânea de mais de um segmento desta indústria enseja inter-relações horizontais, o que induz a amplificação das economias externas nos APLs de base mineral.

⁵³ O segmento da produção de cal e associados possui um número diminuto de estabelecimentos, não apresentando nenhuma concentração geográfica de empresas – Apêndice E.3.

Tabela 4.9 – Atividade da Indústria Mineral, correspondentes segmentos da Indústria de Transformação agregadas e principais matérias-primas minerais relacionadas

Atividade Mineral	Substância Mineral Principal	Indústria de Transformação
1. Extração de pedra, areia e argila	▪ Areia e rocha para brita	1. Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque
	▪ Calcário	2. Fabricação de cal virgem, cal hidratada e gesso
	▪ Rochas Ornamentais	3. Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras
	▪ Argilas	4. Fabricação de produtos cerâmicos não-refratários para uso estrutural na construção civil

Obs.: são relacionadas estritamente as matérias-primas básicas que caracterizam a associação territorial mineração – indústria de transformação; outras substâncias minerais que podem fazer parte da cadeia de suprimento do APL variam de acordo com as características locais – condicionantes geológicos (dotação e produção mineral) e do mercado mineral.

Indicações das substâncias com produção nos potenciais APLs de base mineral e com possibilidades de consumo local podem ser deduzidas pela especialização produtiva obtida a partir do Cadastro Mineral do DNPM – Tabela 4.8 e Apêndice D. No entanto, as inter-relações produtivas nesta escala de detalhe só poderão ser certificadas com levantamentos em campo em cada APL identificado, o que não faz parte do escopo da tese.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quanto à Indústria de Extração de Minerais Não-Metálicos, as possibilidades de inter-relações territoriais com as atividades de transformação à jusante, apesar de possíveis, são menos evidentes. O mesmo acontece com outras classes integrantes da cadeia produtiva da mineração situadas no Estado, como os fabricantes de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral. Assim, pela opção metodológica se prender as inter-relações mais potenciais e aparentes, esses casos são descartados para efeito de tentativa de agrupamento.

A Tabela 4.10 e a Figura 4.9 apresentam os resultados consolidados para o mapeamento da estrutura produtiva dos potenciais APLs de base mineral no Estado.

Tabela 4.10 - APLs potencias da Indústria Mineral no Estado de São Paulo e principais atividades econômicas agregadas

Aglomerações							
NDRS	Núcleo de Desenvolvimento Regional - Setorial	VDL	Vetor de Desenvolvimento Local	VA	Vetor Avançado	E	Aglomeração Embrionária
Concentrações Geográficas Diferenciadas							

	MR	Descrição atividade	Tip	Emprego	P	QL	Estab
1	Amparo	Engarrafamento e gaseificação de águas minerais	NDRS	640	0,2938	53,98	23
		Extração de outros minerais não-metálicos	VDL	96	0,0362	6,65	9
2	Itapeva	Extração de outros minerais não-metálicos	NDRS	269	0,1014	36,96	14
		Extração de pedra, areia e argila	E	90	0,0104	3,79	16
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural	VDL	364	0,0154	5,62	14
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso		45	0,0028	1,01	8
		Fabric de cal virgem, cal hidratada e gesso		238	0,3091	112,66	5
3	Capão Bonito	Extração de pedra, areia e argila	VDL	379	0,0437	56,51	12
		Extração de outros minerais não-metálicos	VDL	107	0,0403	52,12	5
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso		39	0,0024	3,12	5
		Fabric de cal virgem, cal hidratada e gesso		25	0,0325	41,95	1
4	Registro	Extração de pedra, areia e argila	VDL	164	0,0189	15,53	27
		Extração de outros minerais não-metálicos	VDL	65	0,0245	20,11	5
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	VDL	112	0,0069	5,69	17
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural		80	0,0034	2,78	5
5	São João da Boa Vista	Engarrafamento e gaseificação de águas minerais	VDL	103	0,0473	5,77	6
		Extração de pedra, areia e argila	E	127	0,0147	1,79	29
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	172	0,0106	1,30	44
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural	NDRS	2.358	0,1000	12,20	160
		Britamento, aparelh e outros trabalhos em pedras	E	68	0,0160	1,95	14
		Fabric de produtos cerâmicos usos diversos	E	125	0,0105	1,29	18
6	Piedade	Extração de outros minerais não-metálicos	VDL	86	0,0324	21,43	6
7	São Paulo	Extração de pedra, areia e argila	VA	619	0,0714	0,22	38
		Extração de outros minerais não – metálicos	VA	562	0,2118	0,64	20
		Engarrafamento e gaseificação de águas minerais	E	101	0,0464	0,14	8
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	VA	3.285	0,2033	0,62	271
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural	E	365	0,0155	0,05	31
		Britamento, aparelh e outros trabalhos em pedras	VA	1.256	0,2950	0,89	153
		Fabric de produtos cerâmicos refratários	VA	189	0,0899	0,27	13
		Fabric de produtos cerâmicos usos diversos	VA	789	0,0665	0,20	20
8	Mogi das Cruzes	Extração de pedra, areia e argila	VA	624	0,0720	2,61	32
		Extração de outros minerais não-metálicos	VA	300	0,1131	4,10	13
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	700	0,0433	1,57	72
		Britamento, aparelh e outros trabalhos em pedras	E	175	0,0411	1,49	15
		Fabric de produtos cerâmicos refratários	NDRS	777	0,3695	13,39	10
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural		792	0,0336	1,22	5
9	São José dos Campos	Extração de pedra, areia e argila	VA	679	0,0784	1,98	68
		Extração de outros minerais não-metálicos	VA	121	0,0456	1,15	5
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	574	0,0355	0,90	67
		Britamento, aparelh e outros trabalhos em pedras	E	79	0,0186	0,47	15

Continua...

Continuação...

MR		Descrição atividade	Tip	Emprego	P	QL	Estab
10	Campinas	Extração de pedra, areia e argila	VA	533	0,0615	0,72	33
		Extração de outros minerais não-metálicos	E	72	0,0271	0,32	6
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	VA	1.173	0,0726	0,85	117
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural	VA	1.762	0,0747	0,88	78
		Britamento, aparelho e outros trabalhos em pedras	VA	292	0,0686	0,81	52
		Fabric de produtos cerâmicos refratários	VA	397	0,1888	2,22	13
		Fabric de produtos cerâmicos usos diversos	VA	2.864	0,2415	2,84	110
11	Guarulhos	Extração de pedra, areia e argila	VA	517	0,0597	1,36	16
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso e	E	770	0,0476	1,08	51
		Britamento, aparelho e outros trabalhos em pedras	E	164	0,0385	0,88	11
12	Osasco	Extração de pedra, areia e argila	VA	443	0,0511	1,20	15
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	649	0,0402	0,94	68
		Britamento, aparelho e outros trabalhos em pedras	E	81	0,0190	0,45	12
		Fabric de cal virgem, cal hidratada e gesso		36	0,0468	1,10	3
13	Sorocaba	Extração de pedra, areia e argila	E	339	0,0391	0,93	48
		Extração de outros minerais não-metálicos	E	68	0,0256	0,61	9
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	601	0,0372	0,89	67
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural	VA	2.185	0,0926	2,21	117
		Britamento, aparelho e outros trabalhos em pedras	E	163	0,0383	0,91	24
		Fabric de cal virgem, cal hidratada e gesso		261	0,3390	8,10	3
14	Piracicaba	Extração de pedra, areia e argila	E	240	0,0277	1,38	36
		Extração de outros minerais não-metálicos	E	130	0,0490	2,44	5
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	517	0,0320	1,59	37
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural	E	982	0,0416	2,07	51
		Britamento, aparelho e outros trabalhos em pedras	E	126	0,0296	1,47	12
		Fabric de produtos cerâmicos refratários		62	0,0295	1,47	6
15	Ribeirão Preto	Extração de pedra, areia e argila	E	228	0,0263	1,17	21
		Extração de outros minerais não-metálicos	E	110	0,0415	1,84	5
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	295	0,0183	0,81	64
		Britamento, aparelho e outros trabalhos em pedras	E	121	0,0284	1,26	14
16	São Carlos	Extração de pedra, areia e argila	E	316	0,0365	3,37	12
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	387	0,0239	2,21	16
		Britamento, aparelho e outros trabalhos em pedras		53	0,0124	1,15	5
		Fabric de produtos cerâmicos usos diversos		219	0,0185	1,71	5
17	Limeira	Extração de pedra, areia e argila	E	306	0,0353	1,58	23
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	691	0,0428	1,92	62
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural	NDRS	4.402	0,1866	8,37	50
		Britamento, aparelho e outros trabalhos em pedras	E	80	0,0188	0,84	15
		Fabric de produtos cerâmicos usos diversos	NDRS	1.494	0,1260	5,65	29
18	Guaratinguetá	Extração de pedra, areia e argila	E	266	0,0307	3,98	19
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	231	0,0143	1,85	25
19	Rio Claro	Extração de pedra, areia e argila	E	165	0,0190	2,12	18
		Engarrafamento e gaseificação de águas minerais	E	82	0,0376	4,19	5
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural	NDRS	1.240	0,0526	5,85	33
		Britamento, aparelho e outros trabalhos em pedras		104	0,0244	2,72	7
		Fabric de produtos cerâmicos refratários		106	0,0504	5,61	4
		Fabric de produtos cerâmicos usos diversos		172	0,0145	1,61	5

Continuação...

MR		Descrição atividade	Tip	Emprego	P	QL	Estab
20	Bragança Paulista	Extração de pedra, areia e argila	E	135	0,0156	1,09	18
		Extração de outros minerais não-metálicos	E	46	0,0173	1,21	5
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	637	0,0394	2,75	62
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural	E	439	0,0186	1,30	79
		Britamento, aparelh e outros trabalhos em pedras	E	169	0,0397	2,77	20
21	Itapecerica da Serra	Extração de outros minerais não-metálicos	E	91	0,0343	1,68	8
		Engarrafamento e gaseificação de águas minerais	E	86	0,0395	1,93	5
22	Mogi Mirim	Extração de pedra, areia e argila	E	125	0,0144	1,04	13
		Extração de outros minerais não-metálicos	E	40	0,0151	1,09	5
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	307	0,0190	1,37	33
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural	E	703	0,0298	2,15	25
		Fabric de produtos cerâmicos refratários		167	0,0794	5,74	7
		Fabric de produtos cerâmicos usos diversos		405	0,0342	2,47	9
23	Jundiaí	Extração de pedra, areia e argila	E	146	0,0168	0,67	12
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	577	0,0357	1,41	51
		Fabric de produtos cerâmico uso estrutural	E	480	0,0203	0,80	21
		Fabric de produtos cerâmicos usos diversos	NDRS	2.902	0,2447	9,66	12
		Fabric de produtos cerâmicos refratários		89	0,0423	1,67	4
24	Araraquara	Extração de pedra, areia e argila	E	110	0,0127	0,89	12
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	192	0,0119	0,83	36
		Britamento, aparelh e outros trabalhos em pedras	E	73	0,0171	1,20	10
25	Bauru	Extração de pedra, areia e argila	E	108	0,0125	1,21	13
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	270	0,0167	1,62	34
26	Presidente Prudente	Extração de pedra, areia e argila	E	100	0,0115	1,19	16
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	181	0,0112	1,15	31
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural	E	273	0,0116	1,19	30
		Fabric de produtos cerâmicos refratários		23	0,0109	1,13	4
27	São José do Rio Preto	Extração de pedra, areia e argila	E	97	0,0112	0,75	16
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	606	0,0375	2,50	50
		Britamento, aparelh e outros trabalhos em pedras	E	102	0,0240	1,60	14
28	Tatuí	Extração de pedra, areia e argila	E	95	0,0110	1,27	11
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	189	0,0117	1,35	15
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural	NDRS	1.581	0,0670	7,75	57
		Fabric de produtos cerâmicos refratários		28	0,0133	1,54	1
29	Botucatu	Extração de pedra, areia e argila	E	83	0,0096	1,61	17
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural	E	430	0,0182	3,06	22
30	Pirassununga	Extração de pedra, areia e argila	E	50	0,0058	1,18	14
		Fabric de artefatos de concreto, cimento, gesso	E	115	0,0071	1,45	14
		Fabric de produtos cerâmicos uso estrutural	VDL	699	0,0296	6,05	36
		Fabric de produtos cerâmicos usos diversos	NDRS	1.418	0,1196	24,42	80

Fonte: elaborado pelo autor – resultado da pesquisa, com base nos dados da RAIS, 2004 (MTE, 2006).

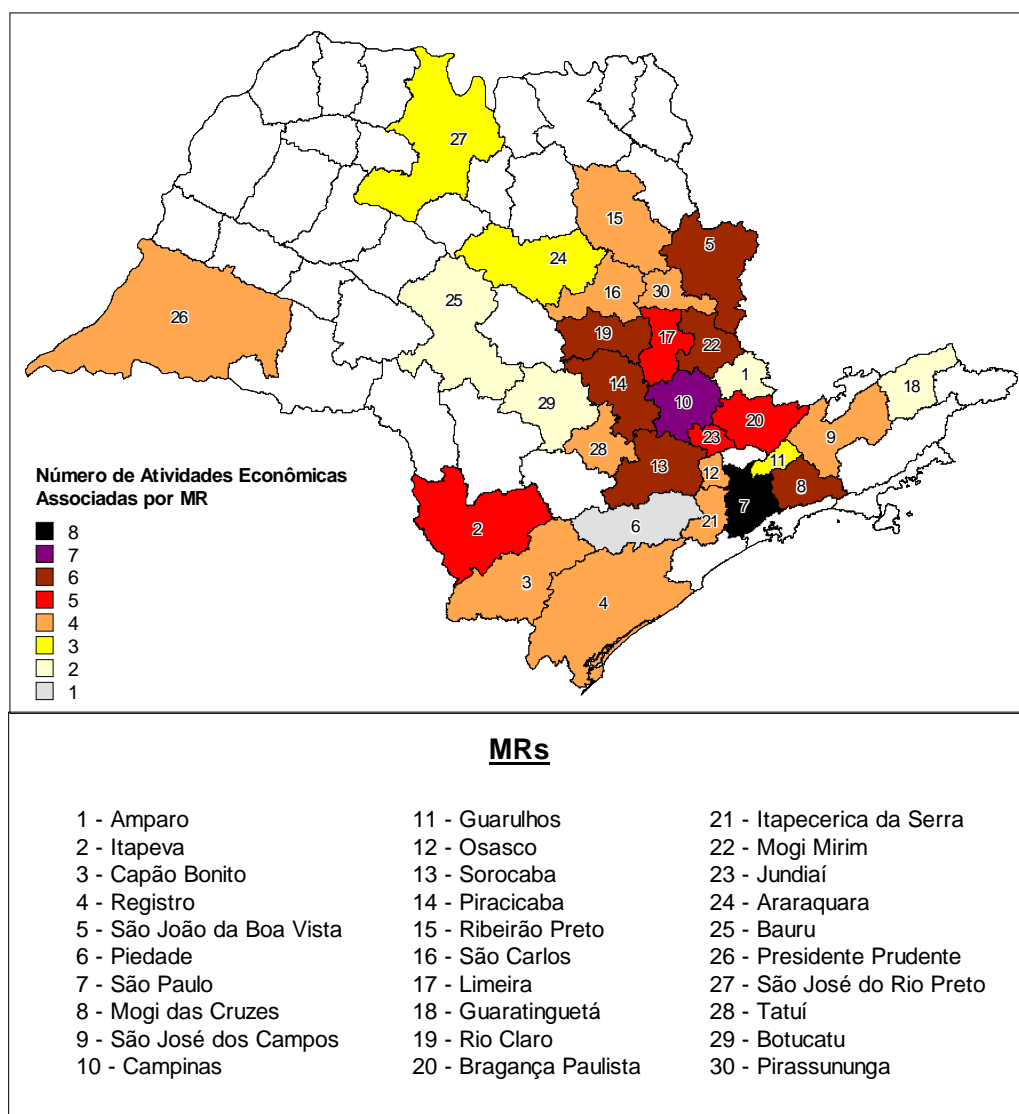


Figura 4.9 – APLs de base mineral e atividades econômicas agregadas

Fonte: elaborado pelo autor – resultado da pesquisa.

Desse conjunto de aglomerações, 29 apresentam atividades econômicas agregadas à mineração (exceção é a MR de Piedade), evidenciando o comum adensamento, mais ou menos importante dependendo da região, das cadeias produtivas de base mineral no Estado. Isto se verifica com relação aos APLs especializados na produção de agregados (areia e brita para construção civil), que contam com encadeamentos, sobretudo, com aglomerações de empresas de artefatos de concreto, nos APLs com minerações de calcário que suprem concentrações produtivas de cal, nos APLs mínero-cerâmicos, onde a produção de argila sustenta, particularmente, os expressivos aglomerados paulistas de cerâmica estrutural e de

revestimentos, além da indústria de águas minerais na qual a produção e envase se dão de maneira integrada.

Além das regiões de São Paulo e Campinas que, como centros populacionais e da dinâmica econômica do Estado, tendem a polarizar a concentração das atividades de base mineral, destacam-se outros APLs interioranos com elevada densidade de aglomerações inter-relacionadas – São João da Boa Vista, Mogi das Cruzes, Sorocaba, Rio Claro, Piracicaba e Mogi Mirim. Todos agrupam 6 atividades econômicas complementares, sendo que os quatro primeiros contam com concentrações industriais com importância regional e/ou setorial. Na sequência, os APLs de Itapeva, Limeira, Jundiaí e Bragança Paulista abrigam cinco atividades, sendo que os três primeiros também incluem núcleos industriais com importância regional e/ou setorial. Outro APL que ganha realce é o de Registro, onde a indústria mineral está articulada em três aglomerados com grande valor na economia da região, traduzida por três vetores de desenvolvimento local.

4.3 Análise dos Resultados e Considerações sobre os APLs de Base Mineral Identificados

Uma primeira questão a ser apreciada refere-se a real importância que o conjunto dos 30 potenciais APLs de base mineral reconhecidos representa frente à indústria mineral paulista.

Uma análise comparativa por meio de indicadores número de empregos e estabelecimentos evidencia o significativo peso das aglomerações de base mineral, perfazendo em torno de 75% no cômputo de toda indústria extrativa no Estado (Tabela 4.11).

Tabela 4.11 – Comparativo entre a Indústria Mineral Paulista e os APLs identificados pelos indicadores número de empregos e estabelecimentos

ATIVIDADE ECONÔMICA	EMPREGOS	ESTABELECIMENTOS
Indústria Extrativa Mineral		
Total no Estado	13.497	1.017
Pedra, areia e argila	8.666	764
Minerais não - metálicos	2.653	162
Águas Minerais*	2.178	91
APLs de Base Mineral		
Atividades da Indústria Extrativa	10.259	772
Pedra, areia e argila	7.084	605
Minerais não - metálicos	2163	120
Águas Minerais	1012	47
% Relativa à Indústria Extrativa Mineral no Estado	76,0	75,9
Indústria de Transformação Mineral (Encadeada)	48.342	2.886
Total APLs - Indústrias Extrativa e de Transf. Mineral	58.601	3.658

Dados calculados a partir dos resultados do Item 4.2.3 - Tabela 4.10

* No processo de identificação dos APLs, a produção de águas minerais foi considerada como discriminante dentro da Indústria Mineral (produção e envasamento estão invariavelmente associadas), computando-a também neste comparativo dentro do setor mineral.

Fonte: elaborado com base nos dados da RAIS, 2004 (MTE, 2006).

Esta constatação demonstra a relevância que o fortalecimento das aglomerações de base mineral pode exercer no desenvolvimento em bases sustentáveis da indústria mineral paulista. A importância setorial das aglomerações é também salientada pela classificação tipologia. Em pelo menos 8 microrregiões (núcleos de desenvolvimento regional-setorial e vetores avançados) as concentrações das atividades extrativas possuem presença pronunciada na indústria mineral do Estado⁵⁴. Isto é amplificado quando se verifica que em 10 microrregiões as atividades de transformação a jusante têm importância para as suas indústrias no Estado⁵⁵, o que reforça o impacto que a qualidade do suprimento mineral pode exercer na competitividade dessas cadeias produtivas em São Paulo. Ainda quanto à dimensão do encadeamento entre as atividades extrativas e de transformação mineral, dados elucidativos correspondem à relação de empregos e estabelecimentos. Para o conjunto dos APLs parte-se de patamares de cerca 10.300 e 800 nas atividades extrativas, envolvendo a jusante ao

⁵⁴ MRs de Amparo, Itapeva, São Paulo, Mogi das Cruzes, São José dos Campos, Campinas, Guarulhos e Osasco (ver Tabela 4.7).

⁵⁵ MRs de São João da Boa Vista, São Paulo, Mogi das Cruzes, Campinas, Sorocaba, Limeira, Rio Claro, Jundiaí, Tatuí e Pirassununga (ver Tabela 4.7).

redor de 48.300 empregos e 2.900 empreendimentos das indústrias de transformação mineral, o que perfaz um total que supera, respectivamente, 58.600 empregos e 3.650 empreendimentos para toda a cadeia produtiva de base mineral no APLs mapeados no Estado (Tabela 4.11).

O fato de vários dos APLs destacaram-se também nas economias de seus sítios de inserção, o que é indicado, sobretudo, nas aglomerações com atividades das industriais extrativas e de transformação mineral caracterizadas como núcleos de desenvolvimento regional-setorial e vetores de desenvolvimento local, faz com que nessas situações a promoção das aglomerações possam ter também repercussão no desenvolvimento local (ver tabelas 4.7 e 4.10). São identificadas 12 microrregiões nas quais os segmentos minerais e indústrias relacionadas (associadas ou não) assumem relevância em suas economias, o que equivale em torno de 20% das MRs de todo o território paulista⁵⁶.

Outro aspecto a ser observado é a expressão do número de aglomerações da Indústria Mineral. A Extração de Pedra, Areia e Argila é destacadamente a atividade com o maior número de concentrações industriais, constituindo aglomerações em 27 microrregiões, sendo seguida de longe pela Extração de Minerais Não-Metálicos (15) e pela Indústria de Água Mineral (5)⁵⁷. Como já visto, em primeiro lugar, isto reflete a elevada agregação dessa primeira classe, que no Estado abarca 10 diferentes segmentos produtivos. No entanto, um outro componente que corrobora para o numeroso conjunto de aglomerações diz respeito à natureza das algumas substâncias englobadas nessa classe econômica: constituem bens minerais de ocorrência geológica comum e de baixo valor unitário. Como pode ser observado pela especialização produtiva dos potenciais APLs de base mineral (ver Tabela 4.8), os casos mais expressivos estão relacionados às minerações de areia para construção civil e argilas para fins cerâmicos, sendo que a relativa facilidade na localização de jazidas e o baixo valor dessas substâncias induzem a concentração da produção dessas substâncias próximo aos centros urbanos e industriais de maior demanda mineral.

⁵⁶ MRs de Amparo, Itapeva, Capão Bonito, Registro, São João da Boa Vista, Piedade, Mogi das Cruzes, Limeira, Rio Claro, Jundiaí, Tatuí e Pirassununga.

⁵⁷ Ver Apêndice C.

O padrão médio do número de empregos das empresas (em torno de 13 e 17, respectivamente para a Indústria Extrativa e de Transformação Mineral) é indicativo do predomínio de MPMEs nas aglomerações mapeadas. Para as atividades da Indústria Mineral esses dados corroboram com o perfil do setor paulista traçado no Capítulo 3 (Item 3.3.1), a partir dos dados oficiais do DNPM e dos estudos anteriores sobre o mercado produto mineral (RUIZ; NEVES, 1990). De modo geral, as indústrias de transformação mineral seguem esse perfil, com o prevalecimento de pequenas e médias empresas. Exceções a esse padrão, a presença de empresas de maior porte é sugerida em algumas aglomerações pela relação do número de emprego e estabelecimentos (ver Apêndice E), associadas principalmente ao setor cerâmico, o que é confirmado pelas informações do volume de produção, postos de trabalho e faturamento coletadas com os setores produtores pela ABC (2008)⁵⁸.

A razão de algumas aglomerações identificadas da Indústria de Transformação, até de relativo realce, não terem uma relação locacional com alguma aglomeração da Indústria Mineral pode estar refletindo a sua relação mais tênue com o suprimento de matérias-primas locais (casos, por exemplo, de aglomerações de marmorarias relacionadas à Indústria de Britamento, aparelhamento e Outros Trabalhos em Pedra, que processam rochas de diferentes proveniências - local, regional ou mesmo importadas), ou à própria informalidade da produção mineral. Caráter particular assume algumas aglomerações de cerâmica estrutural situadas no Planalto Ocidental Paulista (a exemplo das MR de Dracena, Birigui e Ourinhos – ver Apêndice E.2), cujo acesso a fontes locais de argila foi dificultado pela inundação provocada pela construção de

⁵⁸ No setor cerâmico as empresas de maior porte estão associadas principalmente aos segmentos de revestimentos, cerâmica branca (sanitários e isoladores) e refratária. As cerâmicas de revestimentos estão agregadas com o segmento de cerâmica vermelha na Classe da Indústria de fabricação de Produtos Cerâmicos Não-Refratários para Uso Estrutural e estão concentradas nas MRs de Limeira, Rio Claro e Mogi Mirim. No segmento de cerâmica branca as unidades maiores correspondem às fábricas de sanitários e a algumas de isoladores elétricos que se polarizam, respectivamente, nas MRs de Jundiaí e Campinas. As cerâmicas de refratários estão aglomeradas nas MRs de Mogi das Cruzes, Campinas e São Paulo.

Fonte: a indicação da localização dos segmentos cerâmicos - revestimentos, louças sanitárias e isoladores é baseada na atualização e complementação de informações feitas pelo o autor, a partir de estudos de Cabral Junior e Serra (2006).

reservatórios de usinas hidroelétricas. Como abordado no Capítulo 3, o longo tempo de maturação e os recursos técnicos e financeiros necessários para colocar em operação novas minas colocam em risco a competitividade dessas aglomerações, principalmente para as pequenas empresas, com maiores dificuldades em investimentos em prospecção e pesquisa mineral, e no processo de legalização das jazidas.

Analisando-se a especialização produtiva em termos de substâncias minerais produzidas e as associações locais de indústrias de transformação, como indicado, por exemplo, nas tabelas 4.8 e 4.10, e as características do mercado mineral paulista, é possível qualificar alguns APLs estruturalmente mais simples, cuja economia está centralizada na indústria extrativa mineral, caracterizando-se como os denominados APLs de vocação mineral. Casos típicos são as aglomerações de São José dos Campos e Registro que, apesar de contarem com concentrações de indústrias de artefatos de concreto e cimento, são principalmente grandes produtores de areias para construção de civil para outras regiões do Estado. Aglomerações mais verticalizadas, onde a produção de substâncias minerais está voltada basicamente ao suprimento das indústrias locais, constituindo APLs mínero-industriais, têm, entre os exemplos mais desenvolvidos, os especializados em produtos de cerâmica vermelha e revestimentos (exemplos das Mns de Limeira e Rio Claro).

Uma apreciação complementar, por modalidade de especialização produtiva, pode ser efetuada sobre os APLs de base mineral identificados, considerando uma revisão atualizada das informações disponíveis sobre o mercado produtor mineral paulista, sobretudo as apuradas nos estudos de sua estrutura produtiva, padrão tecnológico e características comerciais de Ruiz e Neves (1990), e incluindo outras coletadas ao longo do estudo de tese pelo autor, assim discriminadas:

- As aglomerações com concentrações de empresas de mineração de areia e de produtos associados para construção civil são as mais numerosas e disseminadas no Estado, concentrando parcela considerável das MPEs de base mineral, sendo comum problemas de defasagem tecnológica e de gestão empresarial.
- O segmento produtivo de brita é um dos mais organizados, homogêneos e atualizados tecnologicamente, constituindo aglomerações de pequenas, médias, e, por vezes, grandes empresas. Nos últimos anos, vem apresentando uma tendência de

concentração no mercado e expansão de grandes empresas verticalizadas do setor de construção civil, que integram grandes pedreiras.

- As aglomerações de rochas carbonáticas têm associação preferencial com as indústrias de cal e cimento, tendo-se também concentrações industriais voltadas à produção de calcário para insumo agrícola (Rio Claro e Piracicaba). O setor cimenteiro é concentrado, com empresas verticalizadas, operando com minas cativas. Nos demais mercados predominam PMEs, com necessidades de aprimoramento tecnológico e com possibilidades de ampliação e diversificação de mercado.

- Pelo dinamismo vivenciado pelo mercado brasileiro na última década, os APLs de águas minerais têm perspectivas favoráveis de expansão, atração de novos empreendimentos associados à cadeia produtiva e de negócios correlatos (hotelaria, ecoturismo, entre outros), bem como do ingresso mais vigoroso no mercado externo.

- Nos APLs com especialização produtiva de minerais industriais, apesar de não ser possível distinguir encadeamentos evidentes com outras indústrias, pelas características mais especiais de suas jazidas (p.ex. talco, filito, feldspato, bentonita), o aporte integrado de tecnologia de caracterização de minério, lavra e beneficiamento pode gerar vantagens comparativas a esses territórios facultando-lhes a atração de novos investimentos, com ampliação da produção, por vezes de maneira consorciada, e verticalização (p.ex. empreendimentos tipo centrais de matérias-primas e massas cerâmicas).

- Os APLs mínero-cerâmicos são, certamente, os mais exuberantes do Estado, com 11 aglomerações com expressão setorial e (ou) importância nas economias locais, onde sobressai a interdependência entre a mineração de argila e as grandes concentrações de cerâmicas estruturais e de revestimentos. A distribuição das aglomerações de cerâmica estrutural e de revestimentos guarda íntima relação com os terrenos geológicos portadores das principais jazidas de argila. Em primeiro plano, distingue-se uma seqüência de APLs que acompanha a Depressão Periférica Paulista, associando-se às minerações que exploram a extensa faixa de afloramentos de rochas pelíticas permocarboníferas da Bacia do Paraná. Constituem uma faixa que se estende do sul do Estado (MR de Itapeva) até a porção nordeste (MR de São João da Boa Vista), praticamente contínua, e com regiões em que a aproximação das concentrações

industriais chega a formar uma amalgamento de aglomerações. Levantamentos sobre produção e consumo de argilas para fins cerâmicos em outros países (USGS, 2008), analisados comparativamente com os dados do Estado de São Paulo obtidos neste trabalho, sugerem que este conjunto seqüencial de 12 aglomerações reúne a mais expressiva concentração de empresas de cerâmica vermelha e revestimento das Américas, configurando o que pode ser designado de **Cinturão Mínero-Cerâmico Paulista**. A delimitação mais precisa das fronteiras destes APLs só pode ser efetuada por meio de pesquisa de campo, na qual além da localização geográfica da estrutura produtiva, deve-se juntar outros laços de articulação, como relações cooperativas, bases institucionais e de governança. Os outros APLs mínero-cerâmicos do Estado distribuem-se de maneira isolada, com as principais aglomerações situando-se no Oeste Paulista, associadas às faixas lindeiras dos principais rios (Paraná, Tietê e Paranapanema), de onde provém o suprimento mineral.

Finalmente, deve-se levar em conta que, apesar da consistência dos resultados alcançados no mapeamento dos potenciais APLs de base mineral, esse procedimento metodológico constitui um passo inicial para selecionar as aglomerações mais significativas no Estado, bem como para subsidiar uma primeira tentativa da formulação de políticas de caráter abrangente de promoção das aglomerações do setor mineral.

Como ressalva, salienta-se a limitação já destacada da metodologia, que se baseia no tratamento de dados de empresas formalizadas da RAIS (MTE) e do Cadastro Mineiro (DNPM-MME). Isso faz com que tanto os APLs reconhecidos possam ter sua dimensão econômica subestimada, como também não serem identificadas aglomerações constituídas em grande parte por empresas informais, circunscrevendo o resultado do processo de mapeamento aos núcleos formalizados das principais aglomerações de base mineral do Estado⁵⁹.

⁵⁹ Relacionados à atividade mineral, há uma série de aglomerados informais, mais ou menos importantes. Os mais comuns estão associados à produção oleiro-cerâmica, cantaria e areia para construção civil, sendo pouco documentados na literatura. Como exemplos, incluem-se os mínero-oleiro-cerâmicos de Socorro, Bragança Paulista, Vargem e Cabreúva, cantaria nas regiões de Itu e Bragança Paulista, e areia no Vale do Ribeira (informações levantadas pelo autor em estudos já referenciados – MELLO, 2004; CUCHIERATO, et al. 2005; MONTE; CABRAL JUNIOR, 2007; relatórios institucionais - IPT, 2001b; 2007b; e em trabalhos de campo nos estudos de tese).

Um desdobramento deste trabalho de tese deve necessariamente abranger estudos de caso com levantamentos em campo para se delinear com dados diretos as características específicas da estrutura produtiva e de mercado das aglomerações. Somente com conhecimentos sobre a história, evolução, organização industrial e sobre os catalisadores de externalidades positivas, tais como maturidade da governança, intensidade das articulações empresariais e presença de instituições de apoio, poderão ser definidas políticas públicas e diretrizes de ações empresariais ajustadas às condições locais dos APLs e mais promissoras para equacionar problemas particulares e estimular o seu desenvolvimento em bases sustentáveis.

CAPÍTULO 5

AGLOMERAÇÕES NO CONTEXTO DO SETOR MINERAL PAULISTA: ANÁLISES DE CASOS SELECIONADOS

Nos últimos anos em São Paulo, como em outros estados brasileiros, constata-se um esforço crescente empreendido por diversas instituições na promoção de ações dirigidas à dinamização dos APLs.

Dentro do cenário paulista, esses trabalhos têm sido conduzidos por entidades como o Sebrae e a Fiesp – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, contando com a participação de centros de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e capacitação (IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Senai – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial), universidades, além de outros organismos de suporte e empresas de consultoria. Parte dessas ações tem sido amparada pela atual Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo – SD e, no plano federal, pelo MDIC, MCT e MME⁶⁰. Essas atuações partiram tanto de iniciativas dos agentes de apoio, como também foram provocadas por demandas das próprias aglomerações, ora diretamente pelo setor empresarial, mas, principalmente, pelo poder público local.

De maneira geral, as intervenções organizadas pela Fiesp e o Sebrae, envolvem ações de fomento em várias frentes. Entre outros incentivos, citam-se a assistência à melhoria da organização setorial, gestão dos negócios, regularização de empreendimentos, intensificação da cultura de cooperação e do empreendedorismo, aperfeiçoamento tecnológico e incorporação de processos inovativos, bem como o estímulo à criação de serviços financeiros adequados ao APL (tipo cooperativas de crédito, fundos de aval, etc.). Os centros tecnológicos e de capacitação e as universidades integram esses trabalhos, por meio, dentre outras atividades, da

⁶⁰ MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia
MME – Ministério de Minas e Energia

execução de diagnósticos do processo produtivo, serviços de extensão tecnológica, suporte laboratorial, cursos de formação e treinamento de profissionais.

Relacionadas ao setor mineral, as políticas de promoção dos APLs paulistas têm abrangido, principalmente, as aglomerações mínero-cerâmicas, contando também com trabalhos mais restritos relacionados ao segmento de águas minerais. Além das atividades comuns de estímulo praticadas nos APLs, trabalhos complementares específicos à modalidade de base mineral têm sido implementados, tais como: busca e desenvolvimento de novos depósitos minerais em aglomerações mínero-cerâmicas com carência de matéria-prima, suporte nos encaminhamentos técnicos para regularização de minerações (obtenção de licença ambiental e título minerário), auxílio no aprimoramento técnico e no controle ambiental das operações de lavra e beneficiamento, qualificação e busca de melhor desempenho das substâncias minerais, entre outros.

Outra linha importante de subsídio às aglomerações de base mineral, tem sido direcionada ao poder público municipal. Pelas especificidades técnicas, legais e econômicas que envolvem a indústria mineral, as prefeituras, de maneira geral, não dispõem de profissionais com conhecimentos adequados sobre as suas prerrogativas para a gestão do desenvolvimento da mineração em seu território, o que pode conduzir a uma série de situações indesejáveis, com prejuízos às empresas que integram as aglomerações e ao próprio município de forma geral. Casos típicos são as dificuldades de conciliar a mineração com outras formas de uso e ocupação do solo, a falta de controle ambiental, já que nas aglomerações os impactos tendem a ser cumulativos em decorrência da proliferação de cavas, ou mesmo o controle da contribuição financeira específica à exploração de recursos minerais em seu subsolo (CFEM – Compensação Financeira pela Exploração Mineral). Associada à relativa complexidade para a atuação das prefeituras na gestão da atividade mineral, outras limitações referem-se à carência de informações sobre a dimensão econômica e social das aglomerações, bem como de suas demandas na infra-estrutura do município e a importância que a concentração desta indústria pode ter no desenvolvimento local.

Essa atuação em aglomerações de base mineral envolvendo prefeituras tem sido realizada, mormente, pelo IPT⁶¹. Para o poder público, os trabalhos são dirigidos à obtenção e análise de informações sobre a estrutura produtiva dos APLs em si, sendo complementada pelo estudo de outros componentes que interferem na atividade mineral local. Entre outros fatores, são caracterizados: condicionantes do meio físico (potencialidades e limitações para a produção mineral), legislação incidente sobre o uso e ocupação do solo (zoneamento institucional) e diagnósticos de outras atividades e aptidões econômicas, sociais e culturais.

Esse conjunto de informações é trabalhado com as prefeituras, no sentido de subsidiá-las na execução de políticas para as aglomerações, tais como: atendimento a necessidades de infra-estrutura (transporte, educação, capacitação profissional, seção de espaços para reuniões e organizações do APL, etc.); participação na articulação dos agentes privados e públicos que atuam no APL, fortalecendo a governança local; facilitadora na expansão dos negócios e da integração de novas instituições na aglomeração, por meio da atração de novas empresas em atividades complementares e de entidades de suporte (instituições de crédito, centros tecnológicos, etc.); entre outras. Os estudos também servem para orientar outra vertente fundamental à sustentabilidade dos APLs de base mineral, envolvendo a inserção da atividade mineral no ordenamento territorial do município ou dos arranjos intermunicipais relacionados à aglomeração. Somente a partir da institucionalização da mineração nas leis de ordenamento territorial dos municípios (p.ex. plano diretor, lei de uso e ocupação do solo, zoneamento minerário, e plano diretor de mineração) é possível garantir o suprimento de matérias-primas minerais e consequentemente a expansão sustentável dos APLs de base mineral.

Se por um lado há uma série de experiências em campo de políticas de promoção dos APLs de base mineral em São Paulo, esses casos pouco foram até o momento analisados na literatura. Na verdade, constata-se que os estudos de caráter acadêmico dos APLs de base mineral no Estado são escassos, merecendo alguma

Exemplos de projetos desenvolvidos pelo IPT em aglomerações de base mineral: **mínero-cerâmico - Tambaú** (IPT, 2006), **Santa Gertrudes** (IPT, 2001c; 2005a), **Socorro** (IPT, 2001b; 2005b) e **Itu** (IPT, 2004); e **águas minerais** – Itapequerica da Serra (IPT, 2003; 2005c).

abordagem em trabalhos mais abrangentes sobre segmentos da indústria mineral e incluindo poucos estudos de caso.

Neste capítulo são analisados, especialmente, quatro APLs de base mineral – Santa Gertrudes, Itu, Socorro e Itapeceira da Serra, que são tratados pela denominação do município que concentra as atividades produtivas e que, geralmente, coincide com a designação já difundida nos meios empresarial e institucional.

O APL de Santa Gertrudes, especializado na produção de revestimentos cerâmicos, foi detidamente estudado por Machado (2003). A autora apontou como principal diferencial competitivo para seu surgimento e formidável crescimento, nas décadas de 1980 e 1990, a incorporação de processo inovativo – a moagem via seca –, que em condições locais específicas, como grande disponibilidade de matéria-prima altamente qualificada e capacitação em setor correlato – cerâmica vermelha –, permitiram às empresas competir com baixos custos em um mercado em expansão, propiciando ganhos extraordinários. Nos últimos anos, o aprimoramento do processo produtivo e da qualidade dos produtos, aliados à estratégia de baixos custos, possibilitaram a consolidação do APL no mercado nacional.

As demais aglomerações de Itu e Socorro voltadas à produção de cerâmica vermelha e de Itapeceira da Serra especializada em águas minerais, além do próprio APL de Santa Gertrudes, incluem trabalhos com participação do autor desta tese, parcialmente documentados em relatórios institucionais. Como mencionado anteriormente, o foco desses trabalhos segue, essencialmente, levantamentos sobre a estrutura produtiva das aglomerações, com ênfase em questões que interferem na qualidade e na sustentabilidade do suprimento mineral, assessorando o poder público local e o conjunto de empresas aglomeradas na concepção e execução de ações orientadas ao fortalecimento do APL. Como referências principais para a caracterização desses casos selecionados constam os seguintes trabalhos desenvolvidos pelo autor: Santa Gertrudes - IPT (2001c; 2005a); Itu – IPT (2004); Socorro – IPT (2001b; 2005b); Itapeceira da Serra – IPT (2003; 2005c); Cabral Junior e Obata (2005).

As abordagens aqui efetuadas atêm-se, basicamente, às características da estrutura produtiva e organizacional das aglomerações, sendo precedidas de um

panorama do mercado em que estão inseridas. O APL de Santa Gertrudes, em função dos estudos disponíveis na literatura e por fazer parte de uma indústria de mercado globalizado, teve as condições de mercado analisadas de forma mais abrangente. Complementarmente, para cada caso tratado são relacionadas sugestões de políticas, que incluem intervenções concretas que já estão sendo implementadas, como no APL de Socorro. A intenção, a partir desses casos referenciais, é de se avançar no entendimento do desenvolvimento dos APLs de base mineral reconhecidos no Estado, e subsidiar o delineamento de um conjunto de políticas gerais de fomento, que são apresentadas no Capítulo 6.

Três dos APLs selecionados têm correspondência direta com as aglomerações de base mineral identificadas no Estado. O APL de Santa Gertrudes está centrado nas microrregiões (MRs) de Limeira e Rio Claro, onde a magnitude de sua estrutura produtiva lhe confere o *status* de núcleo de desenvolvimento regional e setorial (ver, por exemplo, Tabela 4.10 e Apêndice E.2)⁶². Os municípios integrantes do APL de Itu, como aqui considerado, fazem parte da MR de Sorocaba, e mais restritamente da MR de Campinas, traduzindo-se em vetor de desenvolvimento local. O APL de águas minerais de Itapequerica da Serra, de expressão embrionária, está totalmente circunscrito a esta MR⁶³.

Das quatro aglomerações, a de Socorro, que faz parte da MR de Amparo, constitui um caso a parte, pois não é possível de ser captada nos procedimentos de identificação de APLs desenvolvidos no Capítulo 4. Isto decorre da total informalidade de suas empresas, sendo que a metodologia de identificação sistemática é baseada no tratamento de informações de trabalho formalizado (RAIS) e de base de dados oficiais do DNPM. Serve, no entanto, de referência aos inúmeros aglomerados informais existentes em São Paulo e no País, cujo reconhecimento só é possível por meio de levantamentos em campo.

⁶² Observa-se que o Código da Atividade Fabricação de Produtos Cerâmicos Não-Refratários para Uso Estrutural agrega, além da cerâmica de revestimento, o segmento de cerâmica vermelha. Isto faz com que os dados de empregos e estabelecimentos computados nas MRs de Limeira e Rio Claro incluam também contribuição subordinada deste segundo segmento industrial.

⁶³ Os municípios integrantes dos APLs estão discriminados em suas respectivas caracterizações nas seções subseqüentes.

5.1 APL de Revestimentos Cerâmicos de Santa Gertrudes

O segmento de revestimentos cerâmicos integra o ramo de produtos de minerais não-metálicos da Indústria de Transformação, fazendo parte, juntamente com outras indústrias, como as de cerâmica vermelha, sanitários, indústria cimenteira e vidreira, do conjunto de cadeias produtivas que compõem o Complexo da Construção Civil. Engloba a produção de materiais no formato de placas usados na construção civil para revestimento de paredes, pisos, bancadas e piscinas de ambientes internos e externos, recebendo designações comerciais como pastilha, porcelanato, *grês*, lajota, piso, etc.

Nos últimos anos, o mercado mundial da indústria de revestimento cerâmico vem passando por um processo de expansão e de acirramento da competição. O comércio internacional movimentou 23% da produção mundial em 2006, o que correspondeu a cerca de 1,8 bilhão de m². Apesar da continuidade da liderança tecnológica e comercial européia (Itália e Espanha) no setor, a China vem se destacando como a mais nova protagonista, liderando a produção mundial e com presença crescente no mercado internacional (Figuras 5.1 e 5.2). Paralelamente, o Brasil vem se consolidando como o 3º maior produtor (em quantidade) e 4º maior exportador mundial, contando-se também com outros *players* emergentes, como Turquia, Indonésia e também a Índia, que vem tendo um crescimento expressivo da produção voltada ao seu mercado doméstico.

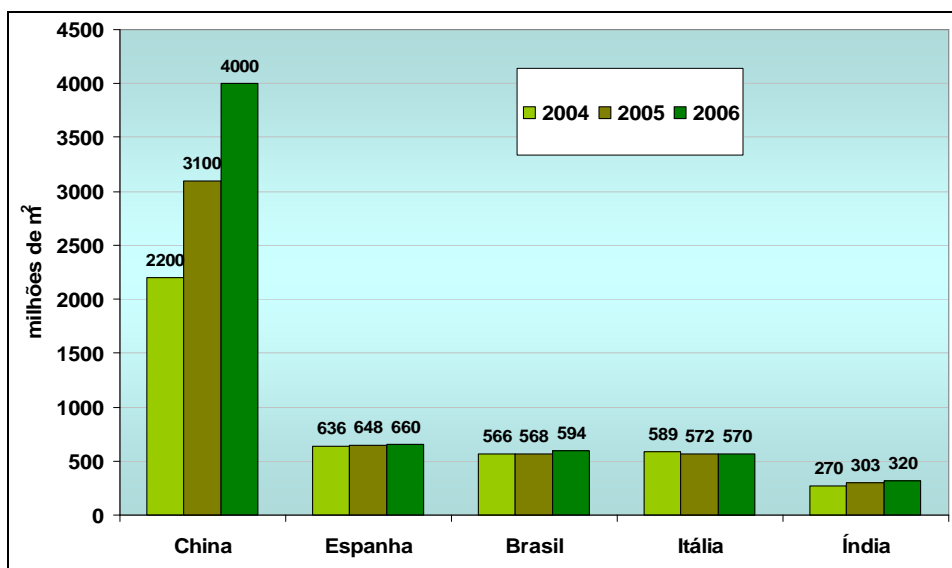


Figura 5.1 – Principais países produtores de revestimentos cerâmicos (2004 – 2006)

Fonte: elaborado a partir de dados da Anfacer (2007).

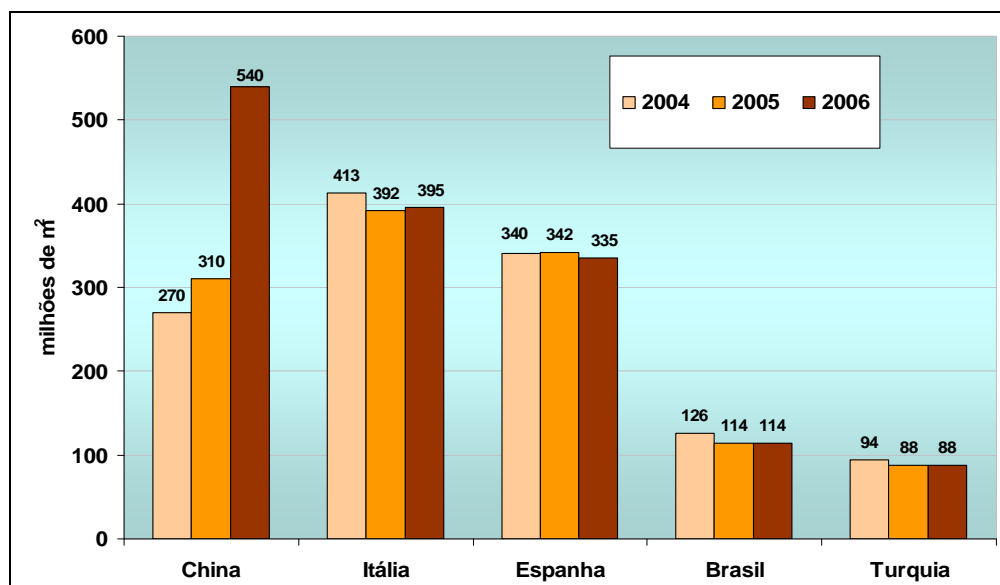


Figura 5.2 – Principais países exportadores de revestimentos cerâmicos (2004 – 2006)

Fonte: elaborado a partir de dados da Anfacer (2007).

▪ ***A indústria de revestimentos cerâmicos no Brasil***

A partir da base industrial de cerâmica vermelha estabelecida na primeira metade do Século XX, surgiram as primeiras fábricas de revestimento, inicialmente com a produção de ladrilhos hidráulicos e, posteriormente, azulejos e pastilhas cerâmicas (CABRAL JUNIOR; SERRA, 2006).

Na sua primeira fase de desenvolvimento, a partir da década de 1960, a indústria de revestimento nacional esteve voltada para o mercado interno, uma vez que a demanda da construção civil absorvia, praticamente, toda sua produção. Já na década de 1980, com a implantação do processo de queima rápida, o segmento passou por um novo salto de crescimento, consolidando as primeiras concentrações industriais nas regiões Sul e Sudeste do País. Na década de 1990, na esteira da abertura comercial da economia brasileira, houve um grande esforço de modernização das unidades fabris, o que permitiu um aumento importante da produção e melhoria da qualidade dos produtos. Nesta fase, já se realizava a exportação de alguns tipos de placas, sobretudo

azulejos, e se iniciou a produção de porcelanatos⁶⁴. As exportações exigiram das empresas líderes níveis de qualidade internacional e um grande esforço para a certificação de seus produtos.

Atualmente acentua-se a regionalização da produção, com novas plantas industriais sendo instaladas, sobretudo, na região Nordeste (CABRAL JUNIOR et al., 2008). Há também o interesse crescente de empreendedores internacionais na implantação de unidades fabris, na participação como *suppliers*⁶⁵ e diretamente na mineração de minerais industriais cerâmicos. Entre os fatores de concorrência estão ganhando destaque a melhoria da qualidade dos produtos e o investimento em *design* e marca, especialmente entre as empresas líderes. A esse cenário doméstico, acrescenta-se o aumento das exportações brasileiras nos anos 2000. Partindo de uma tímida participação nas vendas totais na virada do século, a indústria brasileira vem paulatinamente consolidando posição de relativo realce no mercado internacional.

O parque industrial brasileiro engloba 94 empresas, com 117 plantas industriais e capacidade instalada estimada da ordem de 700 milhões de m²/ano (ANFACER, 2007). A produção está concentrada principalmente nas regiões Sudeste e Sul, onde estão localizados os APLs de Santa Gertrudes (SP) e Criciúma (SC).

Em termos de suprimento mineral, a indústria de revestimento consome volumes expressivos de rochas e minerais industriais, movimentando, anualmente, cerca de 10 milhões de toneladas⁶⁶ (MME, 2007b – Anuário Estatístico 2007: Setor de Transformação de Não-Metálicos). O setor consome também matérias-primas sintéticas fornecidas pelos coloríficos, utilizadas, principalmente, nos esmaltes que compõem as coberturas das placas.

Segundo a forma de preparação da massa, são caracterizados dois tipos mais usuais de sistemas de produção industrial: via seca e via úmida. Nas indústrias que

⁶⁴ Porcelanatos são placas cerâmicas de alta qualidade técnica e estética, caracterizados pela baixa absorção de água (inferior a 0,5%), sendo produzidos a partir de matérias-primas minerais com especificações mais rígidas que os demais tipos de revestimentos.

⁶⁵ O termo *supplier* é aqui aplicado para designar fornecedores especializados no preparo e na comercialização de matérias-primas minerais cerâmicas *in natura*, beneficiadas ou de misturas (massas cerâmicas).

⁶⁶ Entre as principais variedades de substâncias minerais, incluem-se: argilas fundentes, argilas plásticas, caulins, filitos, fundentes feldspáticos (rochas graníticas e alcalinas), talco, carbonatos e quartzo.

operam por via seca utiliza-se a massa simples, constituída basicamente por um tipo de matéria-prima argilosa, cominuída a seco em moinhos, e encaminhada ao processamento cerâmico (prensagem, decoração e queima). O grande produtor nacional deste tipo de revestimento é o APL de Santa Gertrudes. Os revestimentos obtidos por via úmida são produzidos com massa composta, constituída de uma mistura de variedades de matérias-primas. Essa mistura é moída e homogeneizada em moinhos em meio aquoso, depois seca e granulada em atomizador e, similarmemente o processo via seca, conformada por prensagem, seguindo então para a decoração e queima. No Brasil, a produção de revestimentos via úmida está concentrada no APL de Criciúma, e, secundariamente, em Mogi Guaçu e Grande São Paulo⁶⁷.

▪ ***Mercado nacional e participação da indústria brasileira no mercado internacional***

Em 2006, a produção brasileira atingiu 594,2 milhões de m², volume superior em 4,6% a do ano anterior, representando um faturamento de cerca de R\$ 5 bilhões (US\$ 2,3 bilhões), 5,3% a mais que 2005. Esse patamar de produção coloca o País como 4º maior produtor mundial. Depois do crescimento robusto verificado na década de 1990, o setor mantém uma expansão sustentada nos anos 2000, porém em taxas mais modestas (crescimento médio anual de 4,5%). Para 2007, as informações preliminares da Anfacer, projetavam um aumento expressivo das vendas, da ordem de 10%, decorrente da expansão da demanda interna⁶⁸. A Figura 5.3 ilustra a evolução da capacidade produtiva e a da produção efetiva da indústria nacional no período de 2001-2007.

⁶⁷ Um terceiro processo de fabricação é feito por extrusão de massa argilosa plástica, similar ao processo da indústria de cerâmica vermelha. Quanto à composição pode ser formulada por massa simples ou composta, moída via seca ou via úmida. Esse tipo de revestimento tem se mostrado cada vez mais presente no mercado, principalmente na linha de produtos de padrão mais rústico (CABRAL JUNIOR; SERRA, 2006).

⁶⁸ Dados recentes confirmam um crescimento pouco inferior mas ainda expressivo de 7,2% em 2007 (ANFACER, 2008).

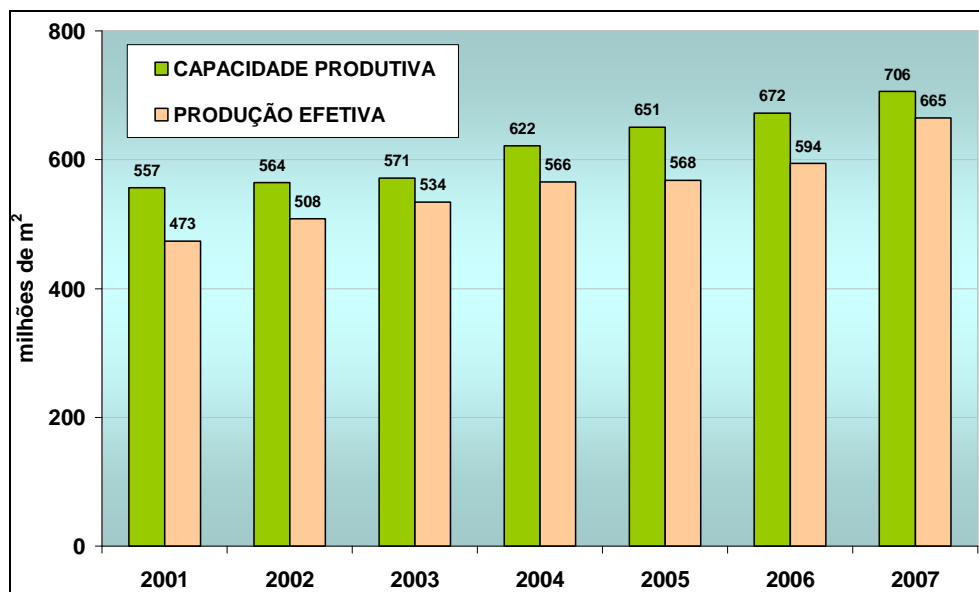


Figura 5.3 - Evolução da capacidade produtiva e da produção de revestimento no Brasil (2001-2007)

Fonte: elaborado a partir de dados da Anfacer (2007) – dados de 2007 são estimados.

O Brasil é o maior consumidor ocidental de cerâmica de revestimentos. A demanda interna do segmento é diretamente influenciada pelo desempenho da indústria de construção civil, sendo comercializados no mercado doméstico em 2006 cerca de 485 milhões de m², representando um aumento em m² de 9,7% em relação a 2005. A participação de produtos importados é mínima, não chegando a 1% em valor (ANFACER, 2007).

As exportações brasileiras vêm crescendo de maneira acentuada, saindo do patamar de venda da ordem de 30 milhões de m²/ano em 1998 para 126 milhões de m² em 2004. Esse aumento de mais de 300% em volume no período consolidou o Brasil como 4º maior exportador, posição que, até 2002, vinha sendo disputada com a Turquia. Em 2005, as exportações sofreram uma queda de 9,5% no volume das vendas, sendo comercializados 114 milhões de m², sendo mantido este mesmo patamar em 2006 (Figura 5.4). Esse declínio do volume das exportações é atribuído pelo setor empresarial à expressiva valorização da moeda brasileira frente ao dólar nos últimos anos. No entanto, constata-se que as vendas em US\$ cresceram mais de 25% de 2004 a 2006, indicando uma apreciável agregação de valor às exportações brasileiras.

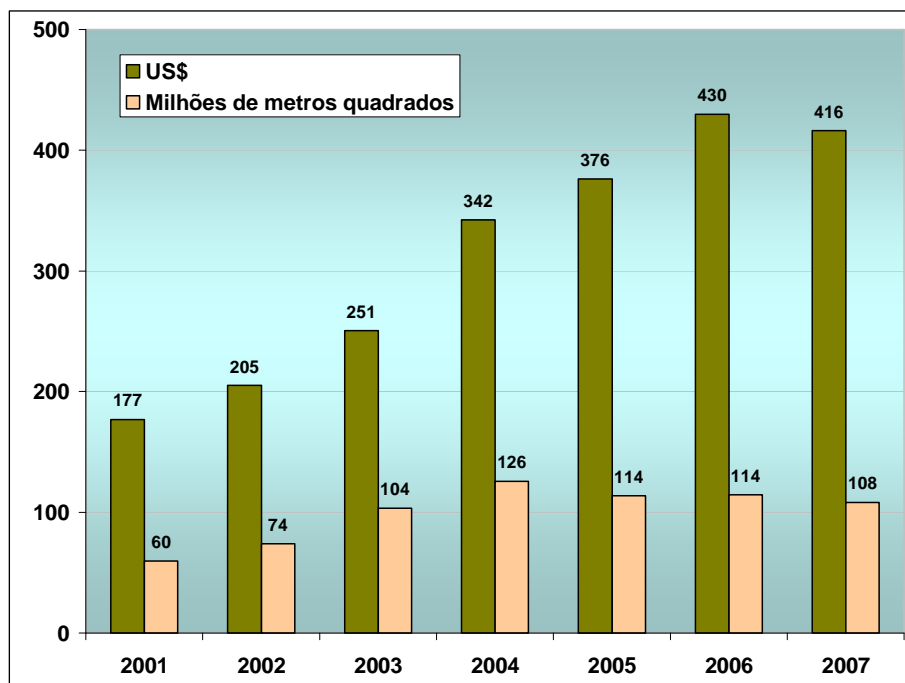


Figura 5.4 - Evolução das exportações brasileiras de revestimento

Fonte: elaborado com dados da Anfacer (2007) – dados de 2007 são estimados.

Entre os mais de 140 países importadores de produtos cerâmicos brasileiros, os Estados Unidos absorvem cerca de 45% em valor, seguido de longe pelos países da América do Sul (21%), América Central (17%), África (8%), Europa (5%), Oriente Médio, Ásia, Oceania, e Leste Europeu (4%).

▪ ***APL de Santa Gertrudes: onde o recurso mineral faz a diferença***

O APL de Santa Gertrudes, situado na porção centro-leste do Estado, constitui um dos casos brasileiros mais notáveis de aglomeração de base mineral, sendo especializado na produção de revestimentos cerâmicos.

A aglomeração está concentrada em sete municípios – Santa Gertrudes, Cordeirópolis e Rio Claro, constituem o centro de gravidade do APL, estendendo-se para Limeira, Araras, Ipeúna e Piracicaba (Figura 5.5).

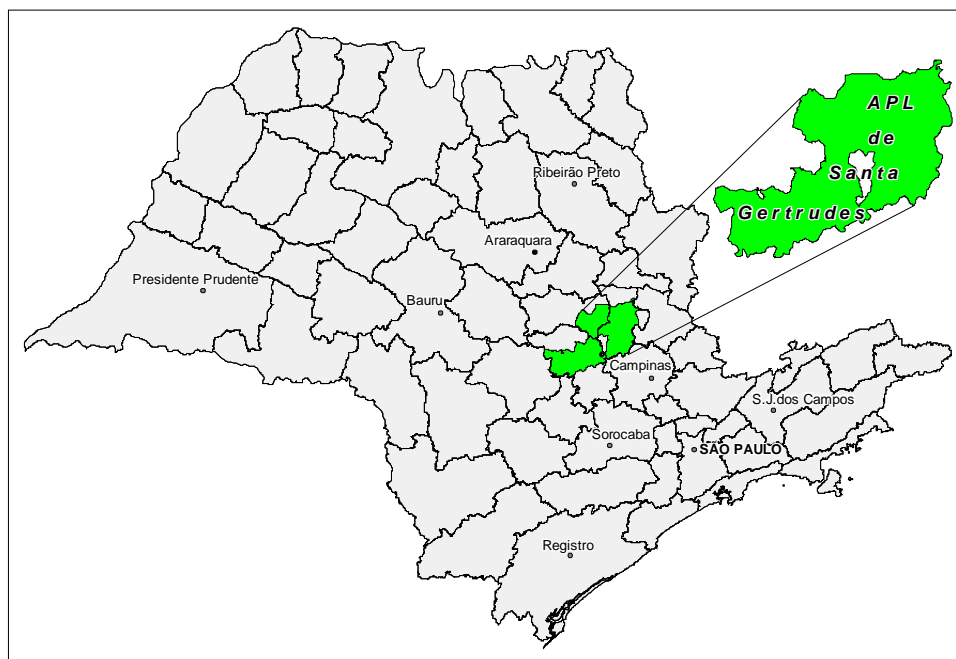


Figura 5.5 – Localização do APL de Santa Gertrudes

Fonte: elaborado pelo autor.

Como no caso do APL pioneiro de Criciúma, seu surgimento, na década de 1970, deu-se a partir da indústria de cerâmica vermelha, tradicional na região. Fatores como abundância de matéria-prima altamente qualificada, boa infra-estrutura, proximidade do mercado e capacitação prévia de trabalhadores e empresários em segmento correlato, constituíram as vantagens competitivas que propiciaram a origem e o desenvolvimento inicial do APL (MACHADO, 2003).

No entanto, foi a trajetória tecnológica adotada por Santa Gertrudes que o diferenciou de Criciúma e dos dois principais *clusters* europeus – Sassuolo (Itália) e Castellon (Espanha), tornando-se a aglomeração ocidental que mais cresceu nos últimos 20 anos. A sua grande vantagem competitiva é resultado do desenvolvimento de um processo industrial inovador – fabricação via seca -, muito mais vantajosa economicamente do que a via úmida (processo tradicional utilizado mundialmente)⁶⁹. Isto se deve ao fato dessa rota consumir apenas um tipo de matéria-prima (gastos menores na produção e transporte das substâncias minerais) e fazer uso de um

⁶⁹ O desenvolvimento do processo via seca no APL de Santa Gertrudes deu-se por meio de numa ação cooperada vertical, com os ceramistas tendo o suporte técnico e financeiro da indústria de equipamentos italiana.

processo industrial mais simples e menos dispendioso em consumo de energia térmica e elétrica. Os baixos custos permitiram que a aglomeração adotasse com larga vantagem uma estratégia competitiva por preços, e favorecida pela expansão da base da pirâmide de consumo no mercado brasileiro a partir de meados da década de 1990, obtivesse um crescimento vertiginoso por meio da venda de produtos populares, consolidando-se nos anos 2000 como o principal pólo produtor nacional.

Este diferencial competitivo associado aos custos de produção está vinculado diretamente ao recurso mineral existente na região, pois a partir de uma única fonte geológica é extraída uma matéria-prima que se adapta perfeitamente ao processo produtivo via seca, conseguindo-se obter um revestimento de boa qualidade. As argilas empregadas como matérias-primas possuem características especiais em termos de granulometria, assembléia mineralógica, baixo conteúdo de matéria orgânica, fácil secagem natural e alta fusibilidade, o que lhes conferem desempenho cerâmico praticamente único no cenário mundial (MOTTA et al., 2005; ZANARDO et al., 2006)⁷⁰.

A partir da nucleação inicial, constituída essencialmente por indústrias de revestimento e mineradoras de argilas, deu-se uma rápida expansão da aglomeração por meio da implantação de novas unidades cerâmicas, passando também a atrair sucessivamente uma série de empresas complementares e instituições de apoio: fornecedores (equipamentos, acessórios, serviços diversos); fornecedores e fábricas de matérias-primas sintéticas de acabamento (fritas e corantes); empresas de comercialização e transporte; instituição de certificação (Centro Cerâmico do Brasil - CCB), instituições de pesquisa, desenvolvimento e inovação⁷¹; instituições de ensino

⁷⁰ As argilas utilizadas, denominadas de argilas formacionais, são provenientes de uma unidade geológica relativamente antiga – Formação Corumbataí de idade permiana (300 a 250 milhões de anos) da Bacia do Paraná. As rochas de interesse cerâmico são os folhelhos, argilitos, siltitos, e outras rochas de natureza pelítica. Esses materiais caracterizam-se por teores elevados de óxidos fundentes, o que faz com que os produtos obtenham propriedades adequadas de resistência e porosidade a temperaturas de queima relativamente baixas (em torno de 1.050 a 1.100 °C), com um ciclo de queima inferior a 30 minutos, abaixo do ciclo médio da via úmida que é de cerca de 40 minutos (MOTTA et al., 2005; IPT, 2005a; ZANARDO et al., 2006).

⁷¹ Nos anos 1990 o APL, por seu dinamismo, começou a chamar a atenção dos centros de pesquisa, levando ao desenvolvimento de projetos e apoio de pesquisadores de instituições como UNESP – Universidade Estadual Paulista/Campus de Rio Claro; UFSCar – Universidade Federal de São Carlos; Universidade de São Paulo – Campus de São Carlos; IPT; entre outras.

(Senai) e outros empreendimentos relacionados. Características das empresas locais, como a natureza familiar e a presença de poucos níveis hierárquicos, trouxeram vantagens, como a flexibilidade e rapidez nas tomadas de decisões (MACHADO, 2003).

Em 2007, o APL congregava 49 cerâmicas que, em sua maioria, contavam com equipamentos importados italianos de tecnologia avançada⁷². A escala de produção das fábricas pode ser considerada elevada em relação ao padrão internacional do segmento, com a maioria das plantas operando acima de 500 mil m²/mês, sendo que mais de uma dezena tem capacidade instalada mensal superior a 1,0 milhão m².

Em 2006, a capacidade produtiva do APL de Santa Gertrudes totalizou 347 milhões de m², já representando mais da metade da capacidade instalada brasileira, alcançando uma produção de 327 milhões de m² (48% do total brasileiro). Foram comercializados no mercado interno 283 milhões de m² e exportados 45 milhões de m², que correspondem, respectivamente, a 58 e 39% das vendas brasileiras. Nota-se que esses números fornecidos pela Aspacer - Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento são relativos à quantidade produzida, sendo que a participação em valor de Santa Gertrudes nas estatísticas nacionais cai sensivelmente em virtude dos preços médios menores que os revestimentos produzidos pelas marcas mais tradicionais, como as situadas no APL de Criciúma.

O consumo anual estimado de matéria-prima mineral (argilas) é da ordem de 5 milhões de toneladas, sendo suprido por cerca de 20 minas. O elo mineral ainda é pouco desenvolvido. A maior parte das lavras pertence aos próprios ceramistas e funciona de maneira cativa, podendo comercializar excedentes de produção. O preço da argila é relativamente constante, com a matéria-prima *in natura* sendo vendida na faixa de R\$ 10,00 a 15,00/t e seca e moída (massa pronta) em torno de R\$ 45,00/t (preços FOB).

Se por um lado, o processamento industrial é avançado, com controle de qualidade, empregando-se equipamentos e tecnologia que se rivaliza com as fábricas européias, o suprimento mineral, no entanto, está aquém do padrão produtivo das

⁷² O parque cerâmico tem o processo industrial assim distribuído: 42 unidades via seca e duas via úmida produzindo revestimentos semi-porosos (piso e azulejos), três unidades via úmida de peças especiais e duas unidades de revestimentos extrudados (ASPACER, 2007; MOTTA et al., 2005).

cerâmicas (MACHADO, 2003). A mineração desenvolve-se de maneira desordenada, sendo que em parcela considerável das minas de argila não há investimentos adequados em pesquisa mineral e no planejamento da lavra. Estas deficiências técnicas estendem-se para práticas não satisfatórias no controle e recuperação ambiental da minas e na própria regularização dos empreendimentos. Apesar de esforços mais recentes dos empresários em corrigir essas limitações, as carências técnicas e gerenciais dos empreendimentos minerais continuam a afetar a indústria cerâmica, impondo dificuldades ao controle na padronização e qualidade das matérias-primas e incertezas no suprimento em decorrência da necessidade do cumprimento da legislação minerária e ambiental.

Apesar do APL contar com um grande número de empresas e instituições, a articulação entre os agentes, embora crescente, ainda é pouco pronunciada. A cooperação horizontal (entre ceramistas) é tímida, mas tem sido ampliada por meio dos trabalhos desenvolvidos pela principal estrutura de governança local, representada pela Aspacer. Esta associação empresarial tem liderado ações do APL em várias frentes, tais como: participação em feiras, organização de eventos técnico-comerciais, de cursos nas áreas técnicas e de gestão, busca de apoio creditício, gestões em instâncias de governo para encaminhamento de questões tributárias, para legalização dos empreendimentos, e de infra-estrutura, entre outros. Conta também com um departamento especializado em estatísticas do mercado cerâmico regional e nacional.

A estratégia produtiva e comercial da cadeia produtiva do APL tem forte influência dos canais de comercialização (grandes lojas de construção) e dos coloríficos. Este último segmento, dominado por grupos internacionais, tem uma atuação muito próxima aos ceramistas, dando suporte em *design* e no desenvolvimento de novos produtos.

Em termos evolutivos, o APL encontra-se em franco desenvolvimento⁷³. O avanço do seu patamar competitivo passa pela maior agregação de valor aos seus produtos e uma ampliação de sua inserção no mercado externo. Isto equivaleria à

⁷³ Dados da Aspacer (2007) indicam que a produção de revestimentos do APL de Santa Gertrudes (em quantidade) cresceu em 2006 e 2007 a taxas, respectivamente, de 11% e 12% no comparativo com os anos anteriores.

possibilidade de migração de sua trajetória competitiva inicial, que pode ser enquadrada na chamada “estrada baixa” - competição com base em preços reduzidos, produtos baratos e remuneração baixa dos trabalhadores, como abordado por Schmitz (1995) -, para a “estrada alta” - domínio de inovações, produtos de alta qualidade e boas condições de trabalho -, mesmo que sendo uma via a ser ocupada por parte das empresas do APL. Para tanto, algumas indicações gerais são comentadas a seguir.

Um primeiro esforço deve estar dirigido ao aprimoramento contínuo da qualidade dos pisos via seca e diversificação de produtos (p.ex. produção de porcelanato ou de placas de desempenho técnico e estético similar), o que até certo ponto vem sendo feito pelos ceramistas, mas uma maior articulação e a intensificação da participação dos centros de pesquisa e inovação se farão necessários para saltos qualitativos e desenvolvimento de novos produtos. Para agregação de valor aos revestimentos, outro desafio é o desenvolvimento de um *design* próprio, nacional, que pode ser facilitado pela montagem de projetos cooperados, em parceria com centros de pesquisa e inovação, além de contar com a manutenção do apoio dos coloríficos. Além dessas medidas para melhor qualificação e diferenciação dos seus produtos, uma atuação complementar deve contemplar a maior inserção e consolidação de marcas brasileiras no mercado internacional. Trata-se de uma ação comercial a médio-longo prazo, envolvendo a implementação de planos de *marketing* e estratégias de comercialização, e que se deve apoiar na sólida articulação dos agentes atuantes na aglomeração, na qual parcerias entre as empresas líderes e apoio de instituições governamentais desempenham papel fundamental.

O aprimoramento competitivo do APL de Santa Gertrudes passa também pela promoção do suprimento das matérias-primas minerais em bases sustentáveis. Isto deve ocorrer como fruto do empenho conjunto do setor empresarial na profissionalização das minerações e investimentos em pesquisa, tecnologia mineral, e gestão ambiental, e do poder público no ordenamento territorial dos municípios, conciliando a mineração com outras formas de uso e ocupação do solo e com a preservação ambiental. Trata-se de potencializar uma das principais vantagens competitivas do APL e minimizar externalidades negativas relacionadas, em especial, ao passivo ambiental, de caráter acumulativo, em função da proliferação desordenada

de cavas. A melhoria tecnológica e na gestão da mineração deve trazer ganhos em qualidade e nos custos da matéria-prima, além da diminuição e maior controle dos impactos ambientais. Avanço competitivo importante pode se dar com a mudança do atual modelo de suprimento mineral, essencialmente integrado às empresas cerâmicas, desvinculando a atividade de mineração e consolidando-a como um elo individualizado da cadeia produtiva. Adicionalmente, a melhora da eficiência produtiva pode ser alcançada com incorporação de tecnologias de beneficiamento às minerações tradicionais, que produzem matéria-prima *in natura*, transformando-as em centrais de massa cerâmica. Aproximação e acordos (mesmo que informais) entre ceramistas e mineradores atuantes no APL, podem aumentar o grau de confiança entre os empresários, facilitando o estabelecimento de estratégias conjuntas e decisões para novos investimentos. Quanto ao ordenamento territorial, a ser implementado pelo poder público, e em sintonia com os empreendedores, tem como objetivo a inserção da mineração nos planos de ocupação local e regional, disciplinando o desenvolvimento da atividade e garantido o suprimento sustentável de matéria-prima ao APL.

5.2 APLs de Cerâmica Vermelha

A indústria de cerâmica vermelha ou estrutural tem como atividade a produção de uma grande variedade de materiais para construção, como blocos de vedação e estruturais, telhas, tijolos maciços, lajotas e tubos, além de produtos para fins diversos como argilas piroexpandidas, objetos ornamentais e utensílios domésticos.

Como segmento pioneiro do setor cerâmico brasileiro, o desenvolvimento da indústria de cerâmica vermelha deu-se a partir do começo do Século XX, acompanhando as transformações socioeconômicas vivenciadas pelo País, com a intensificação do crescimento urbano e o início do processo de industrialização. A demanda crescente de habitações e obras de infra-estrutura mudou o padrão construtivo do período colonial, forçando a substituição da madeira por tijolos e telhas nas edificações, tanto por razões sanitárias, como pela própria escassez dessa matéria-prima (SILVA, 1982). Com o crescimento do consumo de peças cerâmicas, as olarias que operavam de forma familiar e artesanal, tiveram que se adaptar, modernizando as técnicas de produção, com a importação de equipamentos e processos europeus e

localizando-se mais perto dos centros urbanos. O grande avanço do setor cerâmico nacional, no entanto, só foi efetivamente acontecer a partir de meados da década de 1960, com a implementação de políticas públicas habitacionais, em especial, com a instituição do Sistema Financeiro da Habitação e do Banco Nacional da Habitação (CABRAL JUNIOR; SERRA, 2006). Durante a década de 1970, sustentado por uma demanda continuada, ocorre o “boom” da Construção Civil no País, provocando a expansão da indústria cerâmica nacional. Na esteira dessa ampliação do setor, houve a incorporação de processos inovativos e o lançamento de novas linhas de produtos, tendo-se por extensão o crescimento e a diversificação da produção de minerais industriais para a indústria cerâmica brasileira.

Estimativas da Anicer - Associação Nacional da Indústria Cerâmica no Anuário Brasileiro de Cerâmica - ABC (2006), trabalhadas por Dualibi Filho (2007), indicam que o setor de cerâmica vermelha conta com aproximadamente 5.500 estabelecimentos fabris, considerando apenas as empresas que dispõem de equipamentos de extrusão, distribuídos amplamente por todo território nacional, mais notadamente nas regiões Sudeste e Sul. O volume de produção anual é da ordem de 30 bilhões de peças, grosso modo distribuído em 85% de blocos, lajotas e pisos, e 15% de telhas, o que perfaz um faturamento anual da ordem de R\$ 6 bilhões (US\$ 2,5 bilhões). Como referência à baixa produtividade média do parque fabril, o autor calcula a média nacional em 12,6 milhares/trabalhador/mês em comparação a europeia de 200 milhares/trabalhador/mês.

Trata-se de um setor com uma estrutura empresarial bastante assimétrica, no qual coexistem pequenos empreendimentos familiares artesanais (olarias, em grande parte não incorporadas nas estatísticas oficiais), cerâmicas de pequeno e médio-porte, com deficiências de mecanização e gestão, e empreendimentos de médio a grande porte (em escala de produção) de tecnologia mais avançada (processos mais automatizados, com preparação melhor da matéria-prima, secagem forçada e fornos de queima semi-contínua ou contínua). A grande maioria das empresas tem sua competitividade baseada em custos.

Mais recentemente, o setor produtivo vem tomando iniciativas para aprimoramento tecnológico e competitivo, como parcela significativa das empresas aderindo em programas de qualidade e implementando ações para qualificação de

mão-de-obra, melhoria do processo produtivo, uso de novos combustíveis, incorporação de resíduos na massa cerâmica, implantação de laboratórios de caracterização tecnológica de matérias-primas e produtos, e desenvolvimento de novos produtos de maior valor agregado (p.ex. elementos vazados especiais, blocos estruturais, pavimentos tipo *adoquins*, etc.). Esse esforço de modernização do setor tem sido liderado pela Anicer, articulada com associações e sindicatos regionais, muitos deles equivalendo a estruturas organizativas de APLs, e conta com a participação ativa de órgãos como o Senai, Sebrae e outros centros de pesquisa e inovação.

A tecnologia de produção da cerâmica vermelha pode ser considerada madura, sem previsão de mudanças radicais. A mistura das matérias-primas e o processamento térmico dos produtos conformados definem a qualidade final dos produtos. O desenvolvimento tecnológico dos processos está incorporado, sobretudo, aos equipamentos utilizados na conformação (extrusora e prensa), secagem (secadores) e queima (fornos). A automatização dos processos produtivos e a utilização de secadores e fornos contínuos (tipo túnel) constituem a fronteira tecnológica atual do processo produtivo. A escala de produção, no entanto, constitui, muitas vezes, um obstáculo à utilização de processos mais modernos, que são menos flexíveis às variações de demanda, muito freqüentes no mercado brasileiro.

Quanto ao comportamento futuro do mercado produtor de cerâmica vermelha, indicações importantes referem-se à tendência da concentração acentuada da indústria (por meio do fechamento das empresas menos competitivas, incorporações e fusões), da entrada de capital internacional com aquisição de empresas nacionais (sobretudo as “jóias da coroa” - as maiores e mais estruturadas) e do aumento das exportações, até o momento incipiente (DUALIBI FILHO, 2007; CABRAL JUNIOR, 2006).

Para o parque industrial brasileiro é estimado um consumo anual de cerca de 82 milhões de toneladas de argilas. A matéria-prima empregada na cerâmica vermelha (argilas comuns) caracteriza-se como um produto de baixo valor unitário, fazendo com que sua mineração opere de maneira cativa (trabalhando apenas para a sua própria cerâmica) ou abasteça mercados locais. Os preços praticados estão na faixa de R\$ 5,00 a R\$ 20,00 (FOB) para a tonelada de argila comercializada *in natura*. Trata-se de

uma movimentação de recursos minerais expressiva, que coloca o Brasil como um dos principais produtores mundiais de argila⁷⁴.

Na mineração de argila predominam empreendimentos de pequeno porte, de 1.000 a 20.000 t/mês. De modo geral, as minas carecem de investimentos em modernizações tecnológicas e gerenciais necessárias ao aprimoramento do sistema de produção envolvendo pesquisa mineral, lavra e beneficiamento. Ocorre também, que parte dos empreendimentos opera de maneira informal ou em desacordo com a legislação mineral e ambiental, colocando em risco tanto o controle e a recuperação ambiental das áreas mineradas, quanto o próprio abastecimento das cerâmicas.

Uma característica dessa indústria, como de outros segmentos do setor cerâmico, é a propensão para a concentração geográfica das empresas. Este comportamento de localização das indústrias cerâmicas é demonstrado nos resultados do mapeamento de APLs para o Estado aqui efetuado, sendo também observado nos estudos de identificação em escala nacional do Instituto Meta (2002) e de Suzigan (2006). Como uma das modalidades mais numerosa no País, várias aglomerações cerâmicas, pela importância local e (ou) setorial, têm sido apoiadas por políticas governamentais, com participação de organismos de promoção empresarial (Sebrae e federações estaduais da indústria) e centros de pesquisa, ensino e inovação.

O Estado de São Paulo abriga o maior parque industrial do setor no Brasil, que se concentra em mais de duas dezenas de aglomerações (ver Apêndice E.2). Dispondo de uma produção diversificada, suas cerâmicas atendem o mercado paulista, outros

⁷⁴ As argilas utilizadas na indústria de cerâmica vermelha ou, como também conhecidas na literatura técnica, argilas comuns (*common clays*) abrangem uma grande variedade de substâncias minerais de natureza argilosa. Compreendem, basicamente, sedimentos pelíticos consolidados e inconsolidados, como argilas aluvionares quaternárias, argilitos, siltitos, folhelhos e ritmitos, que queimam em cores avermelhadas, a temperaturas variáveis entre 800 e 1.250 °C. Mais raramente, rochas metamórficas e magmáticas, em especial, coberturas argilosas associadas de alteração intempérica, são também empregadas na cerâmica vermelha, como matéria-prima principal ou assessória na composição de massas. Em decorrência da constituição do substrato geológico brasileiro, que dispõem de extensas coberturas sedimentares - bacias fanerozóicas e depósitos cenozóicos -, aliado à evolução geomorfológica, que propiciou a geração de expressivas coberturas residuais intempéricas, os depósitos de argilas para fins cerâmicos possuem ampla distribuição geográfica em todo território nacional (CABRAL JUNIOR et al., 2005).

presentes são os fornecedores de equipamentos, serviços e insumos diversos. A produção cerâmica mensal situa-se em torno de 60 milhões de peças, concentrada em blocos e telhas (em torno de 70%), sendo o restante em materiais como tijolos maciços, lajes, tubos e pisos. Estimativas dão conta que são produzidas e consumidas anualmente entre 2,5 a 3,0 milhões de t de argila.

Como no APL de Santa Gertrudes, o suprimento mineral não está consolidado como um elo individualizado dentro da cadeia produtiva, com a maioria das empresas cerâmicas internalizando a mineração e a produção de massas.

Quanto ao grau de modernização produtiva, predominam empresas com tecnologia relativamente defasada (p.ex., a maioria das fábricas opera com fornos de queima descontínua), havendo também unidades com equipamentos mais sofisticados e processos otimizados. A decisão da incorporação de equipamentos de tecnologia mais avançada, como conjuntos de secagem e queima contínua, que resultaria em grandes economias de escala, é complexa, pois exige investimentos relativamente elevados. Para que a empresa opte pela aquisição de máquinas mais sofisticadas, há a necessidade de ampliar sua participação no mercado para viabilizar o investimento. Neste caso, uma restrição é a perda da flexibilidade da escala de produção e do *mix* de produtos. No entanto, há ainda um grande espaço para avanços na produtividade e na qualidade dos produtos, e que podem ser conquistados com melhorias incrementais na linha de equipamentos, no controle do processo produtivo e na gestão das empresas. E é neste campo que o APL movimenta-se atualmente, motivado pelo Programa Setorial de Qualidade (PSQ) e apoiado por projeto de promoção de APLs do Sebrae.

No âmbito do APL existe alguma cooperação de caráter vertical entre fornecedores de equipamentos e ceramistas. A cooperação horizontal é facilitada pela Acervir - Associação dos Ceramistas de Itu e Região, na qual os ceramistas se reúnem para discussão de problemas comuns, como regularização da mineração, revisão das normas técnicas de produtos e política de preços. Integra também o APL o LEC - Laboratório de Ensaios Cerâmicos de Itu (montado na década de 1980 pelo IPT e atualmente gerenciado pelo Senai). Outra ação importante é o processo de certificação de telhas e blocos, com o suporte técnico do Centro Cerâmico do Brasil.

Quanto à mineração, predomina a situação da necessidade de práticas mais adequadas, que propiciem melhor qualidade e homogeneidade às matérias-primas argilosas, otimização do processo produtivo e melhor controle ambiental dos empreendimentos. Vantagem comparativa do APL refere-se à grande dimensão dos depósitos, formados por pacotes argilosos contínuos e homogêneos, que podem atingir espessuras de algumas dezenas de metros e que ocorrem fora de áreas de preservação ambiental (caso de APPs - Áreas de Preservação Permanentes, onde a legislação ambiental é mais restritiva).

Algumas medidas de políticas para aprimoramento da competitividade do APL de Itu, registradas em IPT (2004), são sumarizadas nos enfoques seguintes: (a) promoção do suprimento qualificado de recursos minerais em base sustentável, envolvendo o desenvolvimento de programa de prospecção e pesquisa mineral de depósitos de argila, elaboração de planos de lavras, sistema de preparação de massa, e inserção da atividade mineral no planejamento territorial do município; (b) melhoria da qualidade e padronização de produtos por meio da adesão ao PSQ – Programa Setorial de Qualidade; maior articulação com casas de materiais de construção e construtoras para promover a qualidade dos produtos cerâmicos e absorver as necessidades dos consumidores; elaboração de publicações para divulgação das vantagens do uso de cerâmica vermelha para distribuidores, escolas de engenharia e de arquitetura, e consumidores finais (formas de aplicação e desempenhos dos produtos); capacitação de mão-de-obra (área técnica e de gestão); programa de extensão tecnológica – mina e cerâmica; e (c) diversificação da produção em peças de maior valor agregado com a implantação de um programa de desenvolvimento de novos produtos, em parceria com construtoras, projetistas e centros de pesquisa e inovação.

5.2.2 APL mínero-cerâmico de Socorro

O município de Socorro, situado na região centro-leste do Estado de São Paulo, integra o chamado Circuito Paulista das Águas (Figura 5.7). Com relevo montanhoso e grande potencial hídrico, o território de Socorro estende-se ao longo da bacia do Rio do Peixe, nos limites da Serra da Mantiqueira. Em função de seus atrativos ambientais, Socorro é uma estância hidromineral e turística.

A economia do município está baseada na atividade agrícola, nos segmentos de confecção (malharia), bebidas e cerâmico do setor secundário, e nos serviços e turismo do setor terciário.

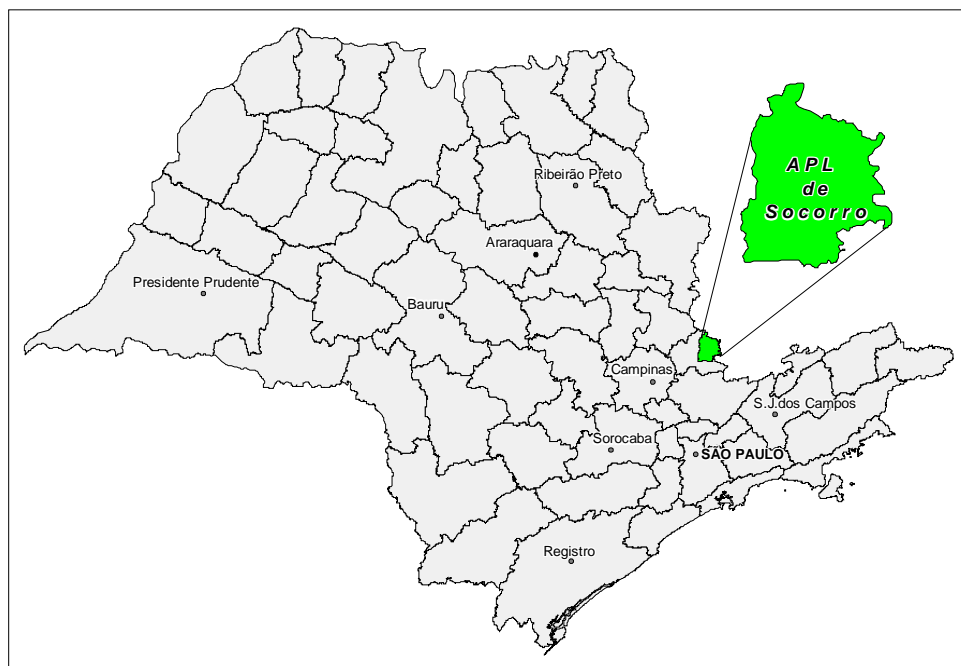


Figura 5.7 – Localização do APL de Socorro

Fonte: elaborado pelo autor.

▪ **Caracterização do APL**

A produção cerâmica em Socorro é proveniente de cerca de 70 microempresas – olarias com conformação manual das peças e pequenas cerâmicas com equipamentos rudimentares de conformação -, especializadas na produção de tijolos maciços comuns (uso estrutural e de vedação) e tijolos maciços aparentes, produtos de melhor acabamento usados à vista nas edificações. O volume de produção mensal é da ordem de 6.000 milheiros de peças, sendo a sua maior parte consumida no próprio município e nas cidades vizinhas, paulistas e mineiras, com parcela da produção alcançando os mercados das regiões metropolitanas de Campinas e São Paulo.

O sistema de produção de matéria-prima (mineração de argilas) e a manufatura cerâmica são integrados, com as cavas situando-se, na maioria das vezes, na propriedade do dono da cerâmica (minifúndios) e, ocasionalmente, em terrenos de terceiros. As minas de argila são compostas de pequenas cavas, de dimensões

variando desde centenas de m² até 1 a 2 ha. A operação de extração pode ser mecanizada, empregando-se pequenos tratores com pás traseiras, do tipo retroescavadeira, ou manuais, com pás e enxadões. Para o transporte até a cerâmica são utilizadas carretas puxadas a trator ou carrinhos de tração animal. No suprimento das olarias são movimentados anualmente cerca de 250.000 t de argila.

Na olaria ou cerâmica, as matérias-primas constituídas por argilas de várzea e de morro (material mais arenoso retirado de cortes de estradas, encostas, etc.) são misturadas e homogeneizadas rudimentarmente. O processo de conformação é feito de forma manual ou em máquinas giratórias de alimentação contínua (tijoleiras). Para a fabricação de tijolos aparentes são utilizadas prensas que permitem uma compactação maior e um melhor acabamento. Mesmo assim, são equipamentos mecânicos rústicos, muitas vezes com adaptações improvisadas, tendo-se até prensas com acionamento manual por meio de sistema de alavanca. Após a conformação, os tijolos seguem para secagem em terreiros abertos até atingir umidade mais baixa para serem enfiados. A queima é feita em fornos intermitentes simples (caipira), com o ciclo completo (até a desenfora) de 4 a 5 dias, para posterior expedição dos produtos. O combustível utilizado é a lenha, sendo que algumas empresas já vêm empregando conjuntamente a queima de cavacos de madeira, feita por equipamentos simples montados pelos próprios ceramistas. A produção mensal de cada unidade varia de 20.000 a 200.000 peças.

De maneira geral, as atividades carecem de aporte técnico em todas as etapas de produção, como a falta de conhecimento dos depósitos (pesquisa mineral), ausência de planejamento e de técnicas de lavra e de preparação da matéria-prima, e deficiência de equipamentos e de tecnologia nas etapas do processamento cerâmico (conformação, secagem e queima). Além disso, os empreendimentos (mineração e cerâmica) operam de maneira informal. Mais recentemente, em decorrência de exigências legais dos órgãos fiscalizadores, a maioria dos ceramistas paralisou as extrações e passou a adquirir argilas de um minerador da cidade vizinha de Serra Negra.

Quanto aos impactos ambientais, os maiores problemas estão relacionados à extração das argilas e envolvem, em muitos casos, áreas especiais protegidas por lei

(Áreas de Proteção Permanente - APPs). Se as cavas individuais configuram degradações restritas, a aglomeração de empreendimentos em certos vales, como o caso do Bairro do Oratório no vale do córrego Sertãozinho, tem provocado um impacto acumulativo considerável, sobressaindo, entre outros, processos de desmatamento, assoreamento de drenagem, formação de pequenos lagos, pilhas abandonadas de argila e de material estéril, e taludes expostos sujeitos a erosão.

A despeito da informalidade e das deficiências tecnológicas, a atividade mínero-cerâmica exerce papel socioeconômico relevante para Socorro, sendo importante geradora de renda e emprego, envolvendo cerca de 500 postos diretos de trabalho.

As atividades produtivas concentram-se nos elos centrais da cadeia produtiva de cerâmica vermelha, isto é, no sistema mineração-manufatura. Adicionalmente, para atender a entrega da produção aos mercados regionais, desenvolveu-se também um serviço de transporte, cuja operação já transbordou para outras atividades econômicas no município.

A governança e a vinculação entre os agentes do APL fazem-se ainda de maneira tímida. No entanto, nos últimos anos, papel importante tem sido desempenhado pela prefeitura local, que vem incrementando iniciativas no sentido de promover o ordenamento e a maturação sustentável do aglomerado. Exemplo importante corresponde a sua atuação como facilitadora na regularização dos empreendimentos, promovendo a aproximação do setor produtivo com órgãos que interferem no processo de legalização das atividades, como o DNPM – Departamento da Produção Mineral, a SMA – Secretaria do Meio Ambiente e o Ministério Público. A prefeitura buscou também apoio de um centro de pesquisa (IPT) para subsidiar a concepção e execução de políticas dirigidas ao aprimoramento tecnológico e da estruturação do APL.

A partir dos trabalhos desenvolvidos no APL (IPT, 2001b; 2005b) foram discutidos com os principais atores envolvidos – ceramistas e representantes da prefeitura de Socorro, e, posteriormente, com a participação do Sebrae, um conjunto de medidas técnico-gerenciais de apoio ao APL, parte ora em execução, que são tratadas a seguir.

A ação de partida envolveu o fortalecimento da governança local e o estímulo à prática cooperativa, que, como primeira iniciativa, constou o incentivo ao associativismo. Esta ação contou com o apoio do Sebrae-Campinas, que promoveu reuniões de sensibilização com os ceramistas, destacando-se a importância da cooperação e interação dos empreendedores em busca de soluções comuns para resolução de entraves e desenvolvimento das atividades. O passo formal foi a constituição de uma associação que em 2006 foi convertida em cooperativa dos ceramistas. Foi assim constituído um primeiro embrião de uma estrutura de governança para o APL e que já contou com apoio da Prefeitura e do IPT e Sebrae como agentes, respectivamente, de suporte tecnológico e gestão empresarial. Entre ações cooperadas possíveis, incluem-se a instalação e operação de mineradora comum, compras de insumos (lenha, por exemplo), acordo com a Prefeitura para disponibilização de materiais descartados e que podem ser empregados como combustíveis (resíduos de podas de árvores, por exemplo), realização de vendas conjuntas, e treinamento de funcionários e dos microempresários.

Quanto ao desenvolvimento das atividades produtivas, o primeiro passo é garantir o suprimento qualificado de matérias-primas às cerâmicas. A precariedade técnica e a ilegalidade das operações de lavra colocam em permanente risco a sustentabilidade do APL. A solução técnica sugerida, e que está sendo colocada em prática, será a implantação de uma mineradora comum, que deverá ser conduzida pela cooperativa de ceramistas. Essa forma de condução empresarial da atividade mineral, com a concentração da produção de argila em poucas áreas no município, deve contribuir para uma produção otimizada (ganho de escala), propiciar o controle e a recuperação das áreas mineradas e viabilizar o processo de legalização das minas. Os ganhos econômicos e ambientais, e o processo de regularização, propiciados pelo reordenamento da mineração, não são viáveis aos moldes do funcionamento atual da produção de argila, caracterizado pela pulverização de pequenas cavas.

Concomitantemente aos trabalhos técnicos para implantação da mineradora comum, estão sendo tomadas providências pelos ceramistas para legalização minerária e ambiental da atividade extrativa. Passo seguinte é a regularização das próprias

cerâmicas para obtenção de licenciamento pela Prefeitura e Agência Ambiental do Estado (Cetesb).

Garantido o fornecimento de matéria-prima, as ações deverão ser concentradas no aprimoramento do processamento cerâmico, tanto no que diz respeito ao balanceamento da massa, como nos processos de conformação, secagem, queima e controle da qualidade dos produtos. Pelo perfil empresarial do APL, composto por microempresas, as melhorias tecnológicas a serem promovidas deverão ser de natureza incremental. Importante também é ter como referência técnica a padronização dos principais produtos do APL - tijolo maciço e tijolo à vista -, principalmente com relação aos aspectos dimensionais e de resistência mecânica. São produtos bastante requisitados pelo mercado, sendo que a melhoria de qualidade deve ensejar a agregação de valor. Inovações, como tijolos à vista com formato e padrões de cores diferenciados, podem criar uma identidade à cerâmica local e atingir determinados nichos de mercado, propiciando a ampliação das vendas.

Outro fator relevante para aprimoramento da competitividade do APL é a melhoria da capacitação dos profissionais e proprietários dos empreendimentos. A expectativa é da realização de um programa de treinamento nas áreas gerencial, de tecnologia e arte cerâmica, e mineração.

O papel da participação do Poder Público, em especial o local, reveste-se de particular importância à consolidação dos APLs, sobretudo em situações de aglomerados que se encontram em estágios embrionários e informais de desenvolvimento. A continuidade do suporte da Prefeitura de Socorro à organização dos ceramistas e às atividades técnico-legais em curso e programadas, fortalecendo a estrutura de governança, é de extrema valia para o sucesso do desenvolvimento do setor no município. Além disto, como já mencionado para os APLs tratados neste capítulo, outra ação do Poder Público local envolve o ordenamento territorial do município, de tal maneira a compatibilizar a continuidade das atividades mínero-cerâmicas com as demais vocações econômicas do seu território e com a preservação ambiental. Isto pode ser obtido, à medida que se execute um planejamento adequado, lastreado pela integração de conhecimentos envolvendo o meio físico, biótico e das

vocações do seu território, e que pode ser institucionalizado nos instrumentos legais municipais de ordenamento territorial.

5.3 APL de Água Mineral da Região de Itapecerica da Serra

O mercado brasileiro de águas minerais⁷⁶ apresentou um expressivo crescimento na década de 1990, que se prolongou até o início dos anos 2000, saltando de uma produção de 2,5 bilhões de litros em 1997 para 4,9 bilhões em 2002 (dados oficiais AMB – DNPM, 1998; 2003). A partir de então, a produção anual vem se mantendo em um patamar de 5 bilhões de litros, perfazendo em 2005 um faturamento de R\$ 860 milhões (DNPM, 2006a). Trata-se de uma produção significativa, absorvida quase que totalmente pelo mercado doméstico, e que coloca o Brasil com o 10º maior produtor mundial.

No mercado mundial, o volume total produzido em 2004 atingiu 165 bilhões de litros, movimentando valores em torno de US\$ 52 bilhões (Sumário Mineral Brasileiro 2006 - DNPM, 2006b). Como vem acontecendo na última década, a expectativa é de expansão do mercado, sendo estimado que o consumo mundial ultrapasse os 200 bilhões em 2008 (DNPM, 2005b, em citação de projeção feita no First Global Bottles Waters Congress, 2004). Em 2003, dentre os maiores produtores, destacam-se os EUA com 23,6 bilhões de litros, México, com 13,9 bilhões, China, com 13,2 bilhões e Itália, com 10,1 bilhões (a lista dos 10 maiores produtores é completada por Alemanha, França, Indonésia, Tailândia, e Espanha, todos com produção anual superior a 5 bilhões de litros).

⁷⁶ Água mineral é uma água natural subterrânea contendo elementos ou compostos químicos dissolvidos em quantidades ou condições que lhe conferem características químicas, físicas e físico-químicas distintas das de outras águas, ditas comuns, e como tal são consideradas possíveis de conferir-lhe propriedades benéficas à saúde mediante ingestão ou utilização em balneários.

Na legislação brasileira, a água subterrânea é enquadrada como **recurso mineral**, recebendo a denominação de água mineral ou água potável de mesa, quando comercializada mediante envase ou incorporação em outros produtos para ingestão, ou então usada em balneários; e é tratada como **recurso hídrico** quando destinada ao abastecimento público, geração de energia, irrigação, águas industriais para lavagem ou utilização/incorporação em processos industriais, entre outros (baseado em OBATA; CABRAL JUNIOR; SINTONI, 2005).

A participação brasileira no mercado internacional ainda é muito tímida. Em 2006, foram importados 662 mil litros (US\$ 605.000), basicamente de produtos sofisticados de marcas francesas e italianas. Neste mesmo ano, as exportações foram de 737 mil litros, equivalentes a US\$ 289 mil. De modo geral, o setor produtivo vem buscando conquistar uma maior presença no comércio internacional, investindo na qualificação de seus produtos e na obtenção de certificações, no que conta com decisiva atuação da Abinam – Associação Brasileira da Indústria de Águas Minerais.

Apesar dos volumes de produção e consumo do mercado brasileiro já sobressaírem no cenário internacional, o consumo anual per capita da ordem de 27 litros ainda é relativamente baixo, quando comparado com o de outros países cujos índices, em 2003, variavam de 130 a 180 litros per capita/ano, como na Itália, Espanha, México, França e Bélgica. Numa faixa intermediária (entre 95 a 120 litros), encontram-se países como Alemanha, Suíça, Áustria e Portugal, e na faixa de 50 a 75 litros, EUA e Croácia (Sumário Mineral Brasileiro 2004 - DNPM, 2004b).

Uma característica importante da estrutura do mercado brasileiro de águas minerais é que enquanto o mercado mundial é oligopolizado, com grandes companhias multinacionais detendo a maior fatia das vendas⁷⁷, o crescimento da produção nacional foi marcado pela pulverização do setor, com a entrada em operação de centenas de pequenas e médias empresas. Trata-se de uma evolução gradativa e que ficou mais saliente a partir de meados da década de 1990, com o número de envasadoras, que dividiam a metade do volume comercializado no País, passando de 13 para 38 entre 1996 e 2006 (Sumário Mineral Brasileiro 2007 - DNPM, 2007a). A produção é segmentada em dois ramos principais, engarrafamento (85% das vendas em volume) e de produtos industrializados (15%). Outros tipos de consumo como uso em balneários e ingestão na fonte (sem fins lucrativos) não são computados nas estatísticas oficiais.

Segundo o Anuário Mineral Brasileiro 2006 (DNPM, 2006a), a produção brasileira está concentrada na região Sudeste, que em 2005 foi responsável por mais da metade do volume da produção nacional (59%), seguida pelas regiões Nordeste (19%), Sul (11%), Norte (6%) e Centro-Oeste (5%). O Estado de São Paulo é maior

⁷⁷ Em 2004, Nestlé, Danone, Coca-Cola e Pepsi Co detinham juntas 75% em valor do mercado global (Sumário Mineral - DNPM, 2006b).

produtor nacional, respondendo por 42% do volume da produção brasileira (2,1 bilhões de litros) e por 31% em valor (R\$ 429,5 milhões).

▪ **Caracterização do APL**

O APL de águas minerais da região de Itapequerica da Serra, situado na porção sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo, estende-se além deste, aos territórios de outros três municípios vizinhos – Embu-Guaçu, Juquitiba e São Lourenço da Serra (Figura 5.8)⁷⁸.

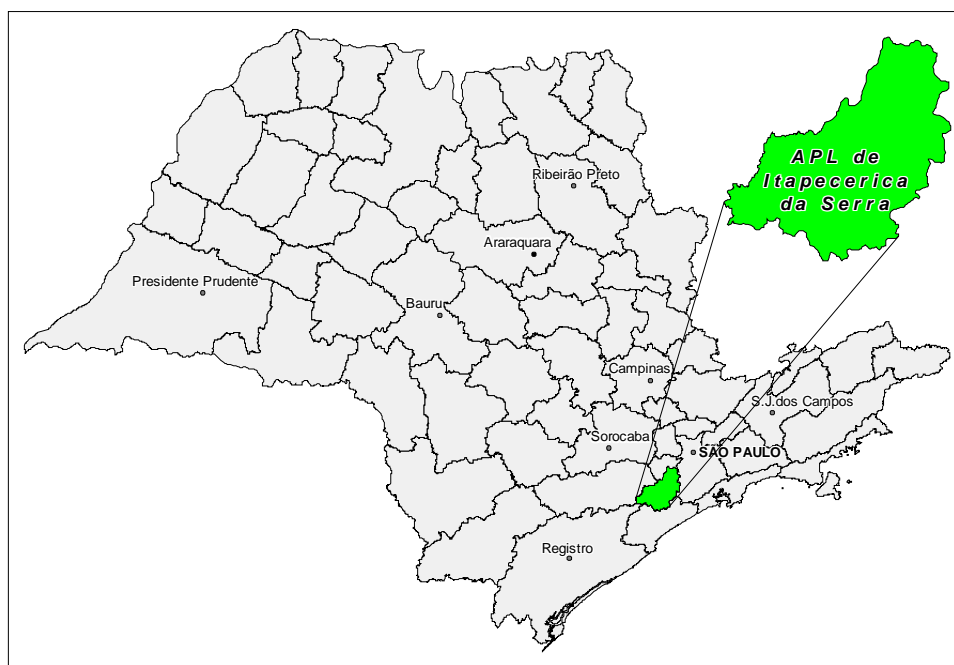


Figura 5.8 – Localização do APL de Itapequerica da Serra

Fonte: elaborado pelo autor.

A produção atual advém de 6 minas ali existentes e que já chega a atingir cerca de 30% da produção da RMSPP e 16% da produção estadual. Além dessas fontes, existem 3 concessões de lavra na fase preparatória de produção. A implantação dos empreendimentos deu-se a partir de meados da década de 1970, motivada pela expansão do consumo regional e pela disponibilidade de fontes de águas minerais com vazão e qualificação adequadas ao seu aproveitamento econômico.

⁷⁸ Como já mencionado, informações sobre o APL estão registradas em IPT (2003; 2005c) e Cabral Junior e Obata (2005) e fundamentam esta abordagem da tese.

Mais recentemente, as prefeituras locais, atentas ao potencial da dinamização das economias de seus municípios por meio do desenvolvimento da indústria de água mineral, passaram a fomentar o incremento dessa atividade, atuando como facilitadoras nos encaminhamentos técnicos e legais para acelerar a operação de novos empreendimentos e buscando suporte tecnológico dos centros de pesquisa, em especial do IPT, para subsidiar ações sobre a qualificação do potencial da região para fontes de águas minerais, bem como, para o estabelecimento de diretrizes para planejamento, gestão e desenvolvimento em bases ambientalmente sustentáveis dessa atividade.

De forma geral, pode-se considerar que o APL encontra-se em um estágio embrionário de estruturação, caracterizado, basicamente, pela concentração de empreendimentos na base da cadeia produtiva, mais especificamente, na produção de água envasada. Adicionalmente, empresas de distribuição para o comércio varejista - caso de lojas de bebidas e supermercados - e para entrega doméstica completam a cadeia setorial da indústria de águas na região.

Levando-se em conta o volume de produção, as envasadoras do APL compõem empreendimentos de pequeno a médio porte para os padrões do mercado brasileiro, operando com uma produção mensal média na faixa entre 1.200.000 a 5.000.000 de litros. A produção está voltada a linhas tradicionais de envasamento, abrangendo galões (5, 10 e 20 l), garrafas (0,5 e 1,5 l) e copos (200 e 300 ml), não havendo uma estratégia de diferenciação de produtos.

De modo geral, as fábricas empregam tecnologia disponível corrente no setor, com linhas de produção semi-automatizadas e de produtividade relativamente elevada. Uma estratégia usual das empresas é iniciar as operações com uma estrutura mínima e incrementá-la gradualmente, na medida em que passa a ganhar credibilidade e reconhecimento do público consumidor, conseguindo assim expandir sua clientela. Isto faz com que os empreendimentos tenham uma produção modular, sendo que cinco das empresas em operação já estão desenvolvendo projetos de expansão.

Indicador importante sobre a perspectiva de crescimento do APL refere-se ao interesse do setor produtivo na implantação de novos empreendimentos na região, traduzido pela expressiva quantidade de processos de títulos minerários em diferentes

estágios de tramitação e que podem se constituir, a curto e médio prazo, em novos negócios⁷⁹.

Outro segmento, ainda incipiente, e que pode se desenvolver associado ao aproveitamento das águas minerais é a exploração do turismo, em diversas modalidades - lazer, crenoterapia e ecoturismo -, haja vista o excelente potencial geoambiental oferecido pelo sítio do APL.

A articulação entre as empresas do APL é ainda pouco desenvolvida. No entanto, como no caso de Socorro, papel importante tem sido empreendido pelas prefeituras municipais nos últimos anos, que vêm incrementando uma série de iniciativas no sentido de promover o crescimento e a maturação sustentável do arranjo. Exemplos dessas medidas do poder público correspondem ao incentivo à aproximação entre as mineradoras em busca do estabelecimento de soluções comuns para entraves da atividade, como obras de infra-estrutura de acesso às fábricas, à atuação como facilitador no processo de regularização dos empreendimentos, e à promoção de eventos para difundir os atrativos do APL e atrair novos investimentos.

As prefeituras de maneira conjunta, como visto, também buscaram apoio tecnológico, no caso do IPT, para subsidiar a formulação e execução de políticas dirigidas ao planejamento e gestão das águas minerais dos municípios, e à própria consolidação do APL. Como resultados imediatos deste trabalho (IPT, 2003) são destacados: a avaliação do potencial geológico para ocorrência de águas minerais no território do APL, traduzido pela qualificação de cerca 50 fontes; a agilização do processo de regularização em função da interação com os órgãos públicos de outorga de títulos minerários e licenciamento ambiental; o estabelecimento de referências técnicas para inserção da mineração de águas nos planos diretores municipais e orientações para transformação dos municípios em estâncias hidrominerais; e a aproximação entre os diversos atores que interagem no APL, com o surgimento de novos potenciais investidores, estimulados pela organização de reuniões envolvendo a difusão das informações geradas ao longo dos estudos, pela promoção de discussões

⁷⁹ Em julho de 2003, já havia 57 processos registrados (IPT, 2003). Buscando-se a atualização desta informação, em consulta efetuada ao Cadastro Mineiro do DNPM, em novembro de 2007, constatou-se a vigência de 81 processos nos quatro municípios, o que corrobora com a expectativa de novas empresas no APL.

sobre as questões técnico-legais para regularização e montagem de empreendimentos de água mineral, e pela sensibilização dos diversos agentes da importância da prática de ações cooperadas⁸⁰.

Entre os fatores propícios à expansão da indústria de águas minerais na região, ressalta-se o crescimento do mercado de águas minerais no Brasil, a favorabilidade do ambiente hidrogeológico e a sua localização geográfica. O APL está contido na área do maior mercado consumidor brasileiro de águas envasadas, representado pela RMSP, e servida por malha viária excelente (que já se beneficia de trecho do rodanel em construção), permitindo fácil escoamento da produção. Além disso, para exportação permite fácil acesso a dois grandes portos (Santos e Paranaguá) e ligação com os países do Mercosul.

Importante limitação ambiental ao desenvolvimento da região decorre de que grande porção dos municípios do aglomerado produtivo está contida em Área de Proteção de Mananciais ou em Áreas de Preservação Ambiental, o que ocasiona restrições na implantação de empreendimentos industriais, diminuindo as alternativas de atividades econômicas na região. Neste sentido, o aproveitamento das águas minerais é considerado como uma atividade mais limpa, de menor impacto ao meio ambiente que a de outras indústrias e, portanto, uma opção mais adequada ao desenvolvimento sustentável da região, devendo ser estimulada pelos agentes públicos. Como políticas públicas, sugeridas em Cabral Junior e Obata (2005), relacionam-se as seguintes abordagens: (a) avançar no conhecimento sobre a situação dos condicionantes do meio físico e suas relações com o tipo de uso e ocupação do solo, no sentido de avaliar as condições de sustentabilidade do arranjo, em especial, a capacidade de suporte do aquífero; (b) identificar e qualificar eventuais especificidades no conteúdo mineral das águas que possam se traduzir em fator de diferenciação e agregação de valor aos produtos do APL; (c) caracterizar o ambiente de negócios de inserção do APL, com o mapeamento dos diversos organismos e segmentos

⁸⁰ Em trabalho complementar (OBATA; CABRAL JUNIOR; SINTONI, 2005), foi elaborada uma publicação contendo as informações básicas destinadas a propiciar, especialmente ao pequeno e médio empreendedor, um melhor entendimento quanto aos principais parâmetros, regulamentos e características envolvidos no aproveitamento das águas minerais e potáveis de mesa, auxiliando-os na avaliação e condução técnica e legal de seus empreendimentos.

econômicos integrantes da cadeia produtiva de águas minerais e que possam a ser adicionados à base de negócios atualmente já estabelecida (Figura 5.9); e (d) subsidiar ações estruturantes do APL, como na composição de um sistema formal de governança (comandada preferencialmente pelo setor empresarial, congregando demais agentes como prefeituras e instituições de apoio), na montagem de uma central de informações técnicas de apoio ao pequeno e médio empreendedor associada a um balcão de negócios, e na formulação de diretrizes de planejamento e gestão no processo de aproveitamento de águas minerais.

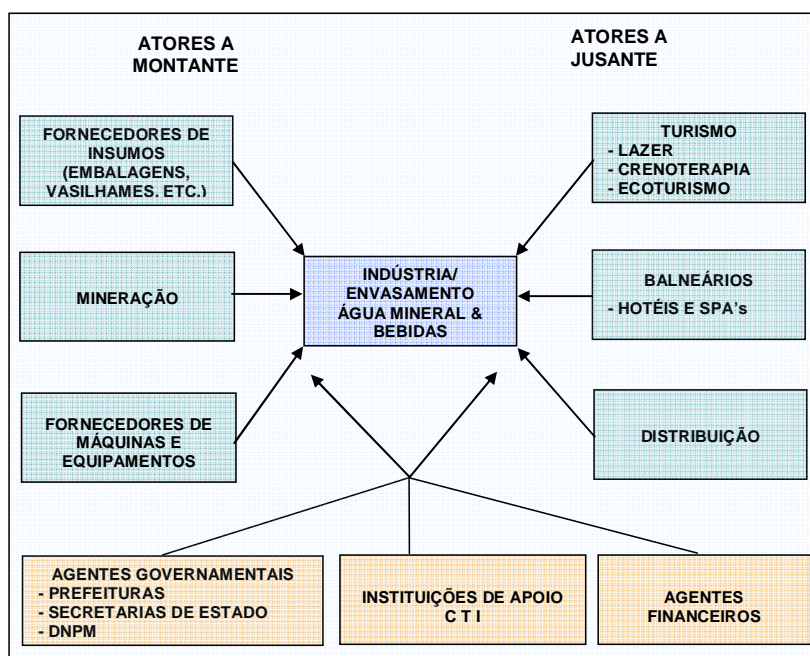


Figura 5.9 - Modelo de cadeia produtiva envolvendo APL de águas minerais

Fonte: baseada em Cabral Junior e Obata (2005).

Medidas complementares para aprimoramento da competitividade do APL e que devem contar com o apoio centros tecnológicos e universidades do Estado, referem-se, por exemplo, ao investimento em *design* de embalagens, em selo de procedência e qualidade - criando uma marca do APL, na realização de estudos sobre eventuais propriedades terapêuticas das águas minerais e na implementação de formas inovadoras de comercialização (caso dos postos de vendas de auto-atendimento - *drive throw mineral water*).

Uma análise integrada dos quatro APLs destacados nesse capítulo, ilustrativos de aglomerações de diferentes estágios de organização e desenvolvimento, é sugestiva de que há sempre espaço para interposição de políticas, que devem ser delineadas de acordo com as particularidades locais.

Para os APLs mínero-cerâmicos apresentados constata-se que, apesar de suas diferenças em termos de dimensão econômica e do nível tecnológico de suas estruturas produtivas, um empecilho comum ao avanço competitivo dessas aglomerações está associado à relativa fragilidade do elo mineral e as condições deficientes do suprimento de matérias-primas. Encaminhamentos para superar esse gargalo podem se dar por meio da implantação de empreendimentos cooperados, nos moldes de mineradoras comuns e centrais de massa.

CAPÍTULO 6

DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DOS APLS DE BASE MINERAL NO ESTADO DE SÃO PAULO

O reconhecimento dos múltiplos benefícios econômicos e sociais advindos do desenvolvimento dos APLs tem estimulado a implementação de políticas governamentais dirigidas ao impulsionamento dessas estruturas produtivas. Isso tem acontecido de forma crescente no cenário internacional, como também, mais recentemente no Brasil. No cenário nacional, vêm sendo adotadas iniciativas de apoio a uma série de aglomerações produtivas, com vistas ao crescimento da sua produção, à expansão do emprego, ao aprimoramento tecnológico, e a exportações. Por caracterizar uma forma diferenciada de organização da produção, enraizada territorialmente e constituída em sua predominância por MPMEs articuladas em torno de uma especialização produtiva, a promoção de APLs, além do viés de política industrial, tem componente significativo de política de desenvolvimento que, a depender do grau evolutivo das aglomerações, podem propiciar acentuados impactos socioeconômicos locais ou mesmo regionais.

A indústria mineral paulista, estruturada em uma constelação de aglomerações produtivas, nas quais se agrupam, em menor ou maior intensidade indústrias de transformação mineral, e que podem, potencialmente, contar ainda com outras atividades complementares, favorece a execução de políticas de promoção setorial tendo como recorte os seus arranjos produtivos de base mineral. Casos mais salientes, nos quais as indústrias minerais e correlatas concentradas territorialmente possuem acentuada representatividade setorial e têm condições, em função do êxito de políticas de fomento, de impulsionar o desenvolvimento em bases mais sustentáveis da mineração e das cadeias produtivas agregadas no Estado, referem-se às aglomerações reconhecidas potencialmente como núcleos de desenvolvimento setorial-regional e vetores de desenvolvimento setorial. Adicionalmente, a ampla distribuição das aglomerações de base mineral no território paulista e, mais ainda, a presença

expressiva de uma série delas nas economias dos seus sítios de inserção (fato demarcado pelos núcleos de desenvolvimento setorial-regional identificados e, igualmente, pelos vetores de desenvolvimento local), faz com que a dinamização dos APLs de base mineral tenha potencial para contribuir com o desenvolvimento dessas regiões, gerando condições para o avanço socioeconômico mais eqüitativo do Estado de São Paulo⁸¹.

Uma premissa básica para a construção e implementação de uma agenda para promoção dos APLs no País e em São Paulo requer a organização e articulação das diversas instâncias governamentais de apoio. Um trabalho coordenado é necessário para se evitar a sobreposição de ações das diversas instituições que tem atuado no suporte dos APLs e a dispersão de esforços por falta de critérios metodológicos na seleção de aglomerações mais promissoras e na adoção de políticas apropriadas para as diferentes modalidades de APLs.

Na alçada federal, uma iniciativa bem sucedida para articulação e coordenação das políticas dirigidas à promoção dos APLs deu-se com a criação do Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais – GTP APL. Com atuação desde 2004, o GTP APL, coordenado pelo MDIC, tem o objetivo de implementar uma metodologia de apoio integrado do Governo Federal aos APLs em todo território nacional (MDIC, 2008).

A ampliação da estratégia integrada do GTP APL ocorreu mais recentemente com a instalação dos núcleos estaduais de apoio aos arranjos produtivos (NE), que têm a função de organizar as demandas dos APLs locais, analisar suas propostas de ação e promover as articulações institucionais com vistas ao apoio demandado.

No Estado de São Paulo, o empenho para integração de uma agenda de fomento aos APLs está se estruturando a partir da criação em 2007 da Rede Paulista de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais. A rede está voltada ao alinhamento das ações dos três principais órgãos estaduais responsáveis pelas políticas de fomento aos APLs

⁸¹ Várias aglomerações identificadas com peso pronunciado nas economias locais fazem parte de regiões pouco desenvolvidas do Estado, como o Vale do Ribeira e o Alto Vale do rio Paranapanema, o que amplia a repercussão socioeconômica da consolidação dos APLs minerais como de Itapeva, Capão Bonito e Registro, entre outros.

- Secretaria de Desenvolvimento – SD (agente coordenador), Sebrae – SP e Fiesp. O trabalho integrado possibilitará também o melhor aproveitamento da capacitação do Sistema de P, D & I do Estado, incluindo-se universidades, centros tecnológicos e escolas técnicas, condicionante de importância para o aprimoramento tecnológico e o sucesso das políticas de fortalecimento dos APLs.

Como visto no Capítulo 2, para o setor mineral um relevante avanço ocorreu com a constituição da Rede Brasileira de Informação de Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral – RedeAPLMineral, formada por instituições de governo (MCT e MME) e da comunidade científica e tecnológica, representantes do setor produtivo, coordenadores e lideranças envolvidas no desenvolvimento desses APLs. Trabalhando na sistematização das ações dos agentes envolvidos com os arranjos de base mineral, a rede tem o objetivo de promover a troca e a disseminação de conhecimentos, e possibilitar o desenvolvimento de competências e a interação de esforços em soluções de problemas comuns⁸².

Não obstante a relevância dos organismos coordenativos, a efetiva mobilização e engajamento dos agentes locais, privados e públicos, na formulação e implementação das iniciativas de apoio constitui um fator essencial ao êxito das políticas para consolidação dos APLs. Intervenções essencialmente *top-to-bottom*, nas quais os atores diretamente interessados são pouco envolvidos nos processos de discussão, escolha e execução das iniciativas, limitando-se, por vezes, a contatos com elites empresariais, caracterizam a falta de transparência e a pouca aderência da ação pública. Esse frágil suporte por parte dos potenciais beneficiários pode resultar na ineficiência das políticas, na perda de credibilidade das instituições públicas, e na fragilização das interações do APL (SPÄTH, 1994).

⁸² A RedeAPLmineral está organizada para discussão e sugestão de propostas de políticas públicas nos temas seguintes: métodos de identificação e caracterização de APLs de base mineral; gestão e governança; métodos de desenvolvimento (planejamento e estruturação), sistema de avaliação e acompanhamento de APLs de base mineral; mecanismos de inserção, transferência e divulgação de tecnologias e inovação para MPMEs de base mineral organizadas em APLs; novas modalidades de crédito para o setor mineral e as MPMEs de base mineral; formalização do setor (legislação minerária, ambiental, trabalhista e tributária); associativismo e cooperativismo; e capacitação para gestores de APLs e facilitadores de processo (REDEAPLMINERAL, 2008).

Outra orientação para a promoção dos APL de forma geral é a consciência de que a simples tentativa da reprodução de modelos consagrados em outras regiões ou países é insuficiente. As demandas e os tipos de soluções adequadas tendem a ser particulares para cada APL, o que faz com que medidas específicas de fomento devam ser concebidas e implementadas nos níveis local e regional, a partir da articulação e envolvimento, quanto possível, dos atores privados e públicos diretamente envolvidos (MDIC, 2007).

Pode-se considerar que o primeiro passo na elaboração de uma agenda de políticas públicas e ações privadas para os APLs deva corresponder a identificação das principais aglomerações. Caminhando nessa direção, esse foi o procedimento adotado no presente trabalho, obtendo-se o reconhecimento e uma primeira caracterização sistemática dos APLs de base mineral, o que constitui a base para promoção das aglomerações dessa modalidade no Estado de São Paulo.

Como já adiantado no Capítulo 4 e levando-se em conta as ponderações acima referidas, que enfatizam a necessidade do conhecimento das peculiaridades da estrutura produtiva e de mercado, e a participação dos agentes locais, a formulação de políticas detalhadas, calibradas para cada APL, só deverá ser efetuada a partir de estudos de caso com trabalhos de campo⁸³.

No entanto, é possível delinear um conjunto de referências para políticas de fomento e ações empresariais relacionadas às diversas dimensões que interferem na competitividade das aglomerações produtivas. Trata-se de sugestões abrangentes dirigidas à ascensão desses aglomerados em arranjos produtivos maduros e inovadores, e que podem subsidiar o aparato institucional coordenativo em desenvolvimento. São embasadas, em sua maioria, em medidas sugeridas na literatura para dinamização de APLs de especialização produtiva indiferenciada. Sempre que possível, são feitas individualizações de enfoque para as diferentes tipologias reconhecidas e rebatimentos para o setor mineral paulista, mais em particular, para as

⁸³ Estudos detalhados de casos envolvendo conhecimento da história, evolução, organização industrial e potencializadores de externalidades como maturidade da governança, intensidade das articulações e presença de instituições de apoio, subsidiando a definição de políticas ajustadas às condições locais dos APLs, fogem ao escopo da tese, e consistem em uma das expectativas de seu desdobramento.

especializações produtivas dos APLs mapeados, seguindo algumas indicações fornecidas pelos casos analisados no Capítulo 5.

Estruturação e fortalecimento do sistema de governança

Considera-se essencial a efetivação de ações para o fortalecimento do sistema de governança que, em suma, deve ser eficaz para congregar e articular os agentes componentes do arranjo no sentido da resolução de problemas comuns e acomodação de interesses conflitantes.

Geralmente os APLs mais evoluídos, como os núcleos de desenvolvimento setorial-regional, já dispõem de estruturas de governança formais, como associações e consórcios empresariais, que defendem interesses comuns e promovem ações cooperadas. Noutro extremo estão os APLs embrionários nos quais a governança e a vinculação entre os agentes se dão ainda de maneira tímida. No primeiro caso, cabe a sensibilização dos empresários para ampliação da estrutura de governança, agregando outros atores capazes de interagir na cadeia produtiva (centros de pesquisa e inovação, instituições de crédito e financiamento, órgãos responsáveis pelos processos de outorga e licenciamento dos empreendimentos de mineração) e intensificar a promoção de ações cooperadas, em busca de maior participação no mercado, e, em certos casos (p.ex. APLs mínero-cerâmicos e de águas minerais), ingresso e consolidação no mercado internacional.

Para os APLs embrionários, o papel da participação do Poder Público, especialmente os locais, reveste-se de particular importância ao seu desenvolvimento, pois pode servir de indutor na articulação dos empresários e na montagem de estruturas formais de organização, como associações e cooperativas, estimulando a prática de ações cooperadas. Mesmo assim pressupõe-se que a participação do poder público seja como agente acessório indutor e regulador, cabendo aos agentes privados o direcionamento das ações do arranjo.

Fomento a prática de ações cooperadas

A maior parte dos APLs de base mineral é constituída preponderantemente por pequenas empresas, as quais, em decorrência das assimetrias de determinados segmentos industriais e dos mercados, têm dificuldade de acesso a melhores

condições de negociação em operações de compra e venda com grandes clientes e fornecedores, a padrões mais elevados de qualidade, tecnologia e *design*, a instituições de crédito e financiamento, e a informações privilegiadas. O acesso a essas instâncias e padrões é facilitado, sobremaneira, pela atuação de forma consorciada, com o compartilhamento dos custos e dos riscos.

A ampliação do processo cooperativo pode se dar de duas maneiras: aumento da cooperação vertical (especialmente com os fornecedores de máquinas e equipamentos e insumos), visando o aumento da capacitação tecnológica, de inovação em produtos e investimento em *design* (caso de APLs verticalizados, como os mínero-cerâmicos); e aumento da cooperação horizontal, com montagem ou ampliação de cooperativas de compra, de laboratórios e estruturas de P&D, e serviços técnicos especializados de acesso compartilhado.

Como observam Suzigan et al. (2004), sabidamente, os arranjos produtivos reconhecidos no Brasil, geralmente, não têm mecanismos de cooperação bem desenvolvidos. No entanto, são passíveis de ser estimulados por meio de subsídios que forcem a criação de espaços e instituições coletivas, propiciando o fortalecimento das interações locais e da cultura associativa. Como forma de garantir o comprometimento dos agentes locais, os autores sugerem que os incentivos com recursos públicos deveriam ser concedidos mediante contrapartidas dos agentes locais (por exemplo, participação com parcela de recursos financeiros). A avaliação do nível de adesão e dos resultados alcançados orientaria a liberação de novos projetos e recursos, o que, paulatinamente, iria favorecendo o progresso das relações associativas.

Ao se analisar o setor mineral paulista, constata-se que a garantia do suprimento qualificado de matérias-primas constitui em um dos principais gargalos ao aprimoramento da competitividade das aglomerações mínero-cerâmicas, principalmente daqueles especializados em produtos de cerâmica vermelha e de revestimento via seca. Os problemas vão da carência de depósitos de argila (situação mais extrema nos APLs do oeste paulista), tecnologias deficientes de pesquisa, lavra e beneficiamento, e dificuldades no cumprimento das exigências legais para regularização dos empreendimentos. Os encaminhamentos para o aprimoramento do processo de suprimento mineral nesses APLs passam por três desenvolvimentos - **implantação de**

mineradoras comuns, centrais de massa e laboratórios de caracterização tecnológica. A viabilização dessa estrutura produtiva e laboratorial pode se tornar um referencial para práticas cooperativas nessas aglomerações, visto que os investimentos elevados e próprio modelo de implantação pressupõem operações consorciadas.

A mineradora comum é uma saída para solucionar a produção em maior escala de matéria-prima, com melhor controle de qualidade, e facilitar a regularização das jazidas. Podendo ser gerida por cooperativa de mineradores e ceramistas, uma condução da mineração em melhores bases profissional e tecnológica deve propiciar ganhos econômicos (melhor aproveitamento das jazidas, menores custos de produção e diminuição de perdas no processo cerâmico) e ambientais (minimização de impactos pelo maior controle das operações de lavra e beneficiamento, e diminuição da proliferação caótica de cavas). A regularização dos empreendimentos é facilitada pela diminuição de minas e pela partilha dos custos envolvidos. Corroborando com essa prática, o DNPM, órgão público federal responsável pela gestão e concessão dos direitos minerários, tem privilegiado os agrupamentos empresariais institucionalmente organizados no processo de regularização da mineração, o que, da mesma maneira, deveria ser seguido pelos órgãos da SMA que participam do licenciamento ambiental.

As centrais de massa correspondem a um *up grade* na estrutura de produção de matérias-primas. Enquanto as mineradoras ofertam simplesmente diferentes tipos de argilas, as centrais avançam nas etapas de preparação de misturas balanceadas para os diferentes processos e produtos cerâmicos. Para as cerâmicas de massa simples (vermelha e de revestimento), compreendem, basicamente, equipamentos de cominuição, mistura e homogeneização de argilas (incluindo secadores para os revestimentos). Entre os benefícios estão a melhoria e maior controle da qualidade das matérias-primas e a possibilidade de simplificação e especialização das plantas industriais das cerâmicas, visto que algumas das etapas de preparação de massa, que tradicionalmente são feitas dentro das próprias cerâmicas, passariam a ser assumidas pelas centrais. Essas unidades podem estar acopladas à mineração ou constituírem empreendimentos isolados que processam matérias-primas de diferentes minas. Desse

modo, podem se consolidar como elo especializado dentro das aglomerações mínero-cerâmicas⁸⁴.

Os laboratórios idealizados para os APLs mínero-cerâmicos devem operar como uma infra-estrutura de suporte ao sistema produtivo de matérias-primas minerais (mineração e central de massa) e às manufaturas cerâmicas, caracterizando, essencialmente, propriedades (físico-químicas e tecnológicas) das argilas, massas e produtos cerâmicos. Alguns dos APLs já contam com laboratórios, como Itu e Tatuí, sendo uma demanda comum de outras aglomerações do Estado. No entanto, esses já instalados se atêm apenas a caracterizações corriqueiras. Além dos ensaios de rotina, um desafio que deve ser incentivado é o desenvolvimento de inovações, como testes de novas matérias-primas e formulações de massas diferenciadas, visando à melhoria da qualidade dos produtos e à fabricação de novas cerâmicas de maior valor agregado. Para tanto, o Estado conta com inúmeros centros de pesquisa e capacitação (Senai, CCB, IPT) e universidades, que dispõem de capacitação científica e tecnológica em toda a cadeia produtiva mínero-cerâmica. A composição de parcerias entre essas instituições e os agentes locais na elaboração e execução de projetos de inovação (incluindo suporte financeiro de agências de fomento), cria condições para o aprimoramento tecnológico e competitivo dos APLs, tanto por poder resultar em desenvolvimentos e ganhos econômicos, como pela valorização das iniciativas coletivas e o fortalecimento dos laços institucionais.

Participação do poder público local e ordenamento territorial geomineiro

Como anteriormente sugerido, a ação do poder público, em especial o local, reveste-se de particular importância à consolidação dos APLs, sobretudo em situações

⁸⁴ Entre as experiências pioneiras na produção consorciada de matéria-prima, há uma mineradora comum na região de Cuiabá (MT), organizada por uma cooperativa que conta com cerca de 20 ceramistas. No Estado de São Paulo, projetos similares estão se iniciando nos APLs de Socorro e de Dracena, com apoio do Sebrae e da SD. As centrais de massa exigem uma capacitação técnica superior dos APLs. Estudos para implantação de um primeiro empreendimento estão sendo efetuados para o APL da MR de São João da Boa Vista que se sobressai como um dos mais expressivos núcleos de desenvolvimento regional-setorial especializado em cerâmica vermelha (ver Apêndice E.2). O projeto, patrocinado pela SD - Rede Paulista de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais, conta com o subsídio tecnológico do IPT, devendo ter contrapartidas dos agentes locais (prefeituras e empresários).

de aglomerados que se encontram em estágios embrionários e informais de desenvolvimento.

Como agente indutor das vocações econômicas locais, pode atuar de diversas formas, como por exemplo: atraindo outros agentes públicos com capacidade de interceder no APL (Secretaria de Desenvolvimento, escolas técnicas, centros de pesquisa e inovação, órgãos de gestão da mineração e de licenciamento ambiental, instituições financeiras, entre outros), subsidiando instituições coletivas empresariais (nos APLs embrionários, por exemplo, cedendo espaço físico e a colaboração de técnicos administrativos), realizando obras de infra-estrutura⁸⁵, e promovendo fóruns de difusão dos atrativos do seu território e do APL para agregar novos negócios, especialmente atividades complementares a especialização produtiva local.

As municipalidades podem também obter benefícios com a promoção de novas atividades relacionadas à economia dos APLs de base mineral. Uma sugestão apontada nos casos analisados no Capítulo 5, é de se associar programas locais de turismo aos arranjos de águas minerais e cerâmicos. Para os de água mineral, a qualidade das fontes e do meio ambiente dos seus entornos tem potencial de ser aproveitado para atividades de turismo de lazer, ecoturismo e crenoterapia. Similarmente, as aglomerações de cerâmica vermelha contam com a possibilidade de fazerem parte do roteiro turístico da região, sobretudo os núcleos mais artesanais, que poderiam ser ainda incrementados com o desenvolvimento de aptidões para a produção de cerâmica artesanal e artística.

Mesmo em APLs de vocação estritamente mineral, há condições de se agregar novas atividades como a produção de artesanato mineral (artefatos domésticos, peças ornamentais, bijuterias, etc.), e a instalação de espaços de lazer, cultural ou turístico em minas em operação ou desativadas. Exemplos pioneiros em São Paulo de iniciativas do poder público municipal no aproveitamento de antigas cavas (pedreiras) para essas finalidades, foi a implantação dos parques da Rocha *Moutonnée* e do Varvito, nos

⁸⁵ Vantagem para os APLs de base mineral, cujos empreendimentos estão geralmente instalados na zona rural, resulta das boas condições de acesso e de escoamento da produção, o que pode ser conseguido por meio da execução de um plano integrado de perenização, manutenção e melhoria da infra-estrutura viária local.

municípios de Salto e Itu, respectivamente. Esses projetos partem da criação de áreas onde a organização de informações sobre a geologia das antigas minas (origem das rochas, contexto paleogeográfico, conteúdo fossilífero) está associada a uma recomposição paisagística e à implantação de infra-estruturas de lazer. A valorização do patrimônio geológico, harmoniosamente agregada a outros atrativos, de lazer, esportivo e cultural, além de conceber ambientes apropriados à difusão de conhecimentos e a educação geoambiental, propicia a recuperação dos passivos ambientais das áreas de mineração e constitui fator de estímulo à dinamização do turismo na região.

Quando se leva em consideração que a sustentabilidade dos APLs de base mineral depende da disponibilidade dos seus insumos minerais, outra ação fundamental do poder público local envolve o ordenamento territorial geomineiro dos municípios, de tal maneira a compatibilizar o desenvolvimento da atividade mineral com outras vocações econômicas locais e com a preservação ambiental. Isto pode ser obtido, à medida que se execute um planejamento adequado, lastreado pela integração de conhecimentos abrangendo o meio físico, biótico e das vocações naturais da região, e que pode ser institucionalizado nos planos diretores municipais⁸⁶. Parcerias com

⁸⁶ A estruturação do ordenamento geomineiro leva em consideração a contraposição de fatores favoráveis (potencial mineral, empreendimentos em operação, projeções de demanda dos insumos minerais produzidos no APL) com os competidores ou conflitantes (limitações ambientais – áreas recobertas por legislação restritiva à mineração, suscetibilidade do meio físico e biótico, áreas com paisagens e monumentos naturais notáveis-, e outras formas de uso e ocupação do solo regulamentadas por leis ou de interesse das municipalidades). O resultado desse estudo comparativo configura o zoneamento minerário, no qual ficam delimitadas as áreas mais, ou menos, apropriadas ao desenvolvimento da mineração. Esse parcelamento territorial obedece a um escalonamento, de acordo com a vulnerabilidade e limitações ante a atividade extrativa mineral. Para cada uma das zonas discriminadas (p.ex. zonas preferenciais, controladas ou bloqueadas para mineração) devem ser indicadas diretrizes técnicas que permitam a convivência da mineração com as restrições ali estabelecidas (métodos de lavra e de beneficiamento empregados, escalas de produção, dos impactos ambientais, recuperação da área degradada ou compensações ambientais e socioeconômicas). Essa concepção metodológica é baseada em Cabral Junior, Obata e Sintoni (2003) e Sintoni (2007), que incluem abordagens detalhadas sobre gestão da atividade mineral e procedimentos para formulação do ordenamento geomineiro.

centros de pesquisas e universidades para a realização desses estudos constituem forma de superar a carência comum de capacitação técnica por parte das prefeituras⁸⁷.

Facilitação do acesso às reservas minerais

A disponibilidade satisfatória dos recursos minerais, além da atuação do poder público local no sentido de prover instrumentos de gestão que permitam conciliar o desenvolvimento da mineração com outras vocações e a preservação ambiental do território do APL, depende igualmente da participação de outras instituições governamentais, em particular dos órgãos gestores – DNPM e SMA.

A manutenção do suprimento mineral em bases sustentáveis pode ser facilitada por meio de esforços da estrutura de governança local para interar esses órgãos sobre suas dificuldades de acesso e regularização dos depósitos minerais no APL. Uma forma de ação é a instalação de fóruns envolvendo representações empresariais, DNPM e SMA para discussão e definição de procedimentos e acordos que promovam a coibição de atitudes especulativas sobre títulos minerários e a agilização na obtenção dos direitos minerários (DNPM) e do licenciamento ambiental (SMA).

Medida importante para o conhecimento e a ampliação da dotação mineral dos APLs faz parte das atribuições da CPRM, que, como Serviço Geológico do Brasil, seria oportuno que priorizasse a execução de mapeamentos em territórios de APLs em seu programa de levantamentos geológicos básicos no Estado de São Paulo. O conhecimento mais detalhado do substrato geológico das aglomerações auxiliaria a descoberta de novos depósitos e os trabalhos de desenvolvimento e lavra das jazidas conhecidas, minimizando riscos do setor produtivo, bem como subsidiaria de maneira mais consistente os estudos de ordenamento territorial.

No Estado de São Paulo, a exaustão das jazidas de mais fácil acesso, as crescentes restrições ambientais e o acirramento da competição com outras formas de

⁸⁷ A Secretaria de Desenvolvimento – SD, com o suporte técnico do IPT, vem patrocinando a realização de trabalhos para o ordenamento territorial e geomineiro no Estado, por meio do Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - Patem. Os projetos são apoiados mediante solicitação dos municípios, requerendo uma contrapartida financeira. Entre os trabalhos efetuados, constam, por exemplo, os realizados em Tambaú no APL mínero-cerâmica de São João da Boa Vista e em Cabreúva que abrange uma aglomeração oleiro-cerâmica informal (IPT, 2006; 2007b).

uso e ocupação do solo tendem, cada vez mais, a cercear a disponibilidade de reservas. Uma das consequências desses entraves é a necessidade de investimentos crescentes em exploração mineral para identificação e o desenvolvimento de novos depósitos. Uma forma de superar as limitações das MPMEs de base mineral em trabalhos prospectivos e na qualificação de jazidas, é a possibilidade das empresas comporem parcerias com centros de pesquisas e universidades estaduais. Dependendo do tipo de demanda, como carência generalizada de matéria-prima no APL e trabalhos envolvendo instituições coletivas empresariais, os investimentos contariam com o auxílio financeiro de órgãos de fomento como Secretaria de Desenvolvimento, Sebrae, Fapesp, entre outros⁸⁸.

Estudos de mercado

Um dos principais balizamentos para a construção de uma agenda para aprimoramento competitivo das aglomerações é determinado pelas condições e tendências do seu mercado. Dessa forma, deve ser estimulado que os APLs efetuem estudos de mercado para a orientação de suas estratégias de melhorias, relacionadas à capacitação tecnológica, formação e treinamento profissional, desenvolvimento de produtos e de novos negócios. Entre as referências que devem ser pesquisadas, incluem-se: dimensionamento do mercado potencial e possibilidades de exportação, características técnicas e especificações demandadas nos diversos segmentos de consumo, substâncias minerais substitutas ou concorrentes, oportunidades de nichos de mercado de maior valor agregado, tendências tecnológicas no processamento mineral das indústrias consumidoras, entre outras⁸⁹.

⁸⁸ Praticamente todos os APLs mínero-cerâmicos localizados no oeste paulista têm carência de matéria-prima em virtude, principalmente, do alagamento das lavras tradicionais de argilas por reservatórios de UHEs. No APL de Dracena, um dos mais críticos quanto à escassez de argilas, está sendo realizado um programa que busca uma solução coletiva para o seu suprimento mineral sustentável. Abrangendo estudos de Prospecção e Pesquisa Mineral, Tecnologia Cerâmica e Engenharia Mineral, os trabalhos têm como beneficiária uma cooperativa de ceramista local (fundada em 2007), sendo conduzido tecnicamente pelo IPT e patrocinado pela Secretaria de Desenvolvimento e o Sebrae - SP.

⁸⁹ As características de mercado a serem levantadas dependem de cada APL (tipo de especialização produtiva, verticalização, grau de desenvolvimento), sendo feitas apenas algumas indicações genéricas.

Uma política pública importante para ampliação do mercado dos APLs consiste em se utilizar do poder de compra do Estado, a partir, por exemplo, da admissão da possibilidade de oferta conjunta de empresas em programas de compras governamentais para que grupos consorciados de pequenas empresas possam concorrer em licitações. Para os APLs mais desenvolvidos, como os núcleos de desenvolvimento setorial-regional e vetores avançados, com capacidade de exportação, cabe o apoio na participação em eventos de promoção comercial no exterior (feiras, exposições, etc.), na capacitação de agentes para operações no comércio internacional, e estimular a instalação de escritórios de *tradings* nos territórios dos APLs.

Aprimoramento do processo produtivo, da qualidade das substâncias e produtos minerais e desenvolvimento de inovações

O desenvolvimento dos APLs depende, em maior ou menor grau, da promoção das melhoria da qualidade dos produtos e processos de suas empresas, tendo em vista, principalmente, o aumento da produtividade e a ampliação do seus mercados. Para tanto, é imprescindível a aproximação das instituições de pesquisa e inovação do Estado, em especial junto às pequenas empresas, no sentido de auxiliar a elaboração e execução de planos de aprimoramento tecnológico.

O perfil da estrutura produtiva dos APLs, caracteristicamente formados de MPMEs, possibilita a implantação de programas de extensão tecnológica. O mesmo pode ser indicado para as aglomerações de base mineral no Estado, nos quais seriam de extrema valia as assessorias em chão de mina ou em chão de fábrica, buscando-se, sobretudo, melhorias e inovações incrementais do processo produtivo e dos seus produtos, o controle mais satisfatório dos impactos ambientais e o atendimento das legislações mineral e ambiental.

Em São Paulo, iniciativas de trabalhos sistemáticos de extensão tecnológica às MPMEs estão sendo efetuados no âmbito de dois programas: Prumo - Programa de Unidades Móveis, que atua na assistência ao pequeno empreendedor, por meio de veículos dotados de equipamentos laboratoriais que vão até as empresas para identificar os principais problemas técnicos e realizar ensaios e análises de matéria-prima e produtos, sob a condução de técnicos e engenheiros especialistas; e Progex -

Programa de Apoio Tecnológico à Exportação, que auxilia as pequenas empresas a adequar os seus produtos às exigências tecnológicas do mercado externo, com base em melhorias na qualidade dos produtos, redução de custos, adequação de embalagens, desenvolvimento de *design*, atendimento às normas técnicas, qualificação para certificações internacionais e cumprimento de exigências de barreiras técnicas. Ambos são programas desenvolvidos pelo IPT em parceria com um conjunto de instituições (Fapesp, Sebrae, Finep e SD, MCT e MDIC), sendo que as suas metodologias de atendimento já foram repassadas para centros tecnológicos de outros estados brasileiros⁹⁰.

Para os APLs de base mineral, já se conta no Estado com uma unidade móvel do Prumo para a atendimento de empresas de cerâmica vermelha. Tendo em vista a expressão dos APLs mínero-cerâmicos, caberia o incentivo a ampliação no número de unidades para maior cobertura do setor. E, aproveitando a experiência, um avanço seria a montagem de pelo menos uma unidade pioneira especializada na assistência aos empreendimentos minerais. Já o Progex tem cooperado em casos isolados de pequenas empresas minerais com interesse em iniciar ou ampliar suas exportações. Um atendimento especializado às indústrias de base mineral poderia ser organizado e canalizado para os principais APLs com potencial de exportação, com o envolvimento dos agentes empresariais locais e das próprias representações setoriais no Estado.

Como já visto, um dos entraves das aglomerações mínero-cerâmicas é a deficiência do sistema de suprimento mineral, que é feito a partir de minas cativas dos próprios ceramistas ou por pequenos mineradores de argila. Um programa de qualificação de fornecedores, dando orientações básicas para as mineradoras existentes sobre melhorias no conhecimento das jazidas, no processo produtivo de lavra e beneficiamento e no controle da qualidade de estoques de argila constituiria uma oportunidade significativa de melhoria da competitividade dos APLs mínero-cerâmicos. Apoio financeiro na aquisição de equipamentos, permitindo paulatinamente a modernização das mineradoras e, até mesmo, empreendimentos consorciados em

⁹⁰ Informações mais detalhadas sobre a metodologia dos programas Prumo e Progex estão disponíveis em www.ipt.br.

bases tecnológicas mais avançadas, aos moldes de centrais de massa, completaria essa agenda de políticas.

Capacitação técnica e gerencial

Fator relevante para aprimoramento da competitividade do APL é a melhoria da capacitação dos profissionais e proprietários dos empreendimentos.

Para os APLs embrionários o processo de aprimoramento da capacitação deve ser iniciado por cursos básicos nas áreas de gestão e técnicas operacionais, podendo evoluir para programas de formação profissional de mais longo prazo. Para tanto, São Paulo dispõe de rede de escolas técnicas, bem como o Senai e Sebrae desempenham ações importantes de capacitação profissional nas áreas técnicas e gerenciais. Prática que deve ser incentivada é aplicação dos cursos de treinamento e formação profissional dentro dos APLs que, a depender do conteúdo podem ser ministrados à distância (tele-salas), moldando-os às necessidades locais.

Para os APLs mais evoluídos, a capacitação profissional exige que as empresas, de maneira individual, quando têm condições econômicas, ou consorciadas, tenham a participação de profissionais especialistas no campo tecnológico (p.ex. Geologia, Engenharia Mineral, Engenharia de Materiais) e nas áreas de apoio e complementares à atividade produtiva (p.ex. administração, comercialização e *design*, a depender do segmento industrial).

Mobilização de competências e atividades econômicas circundantes

Essa ação pode ser mais efetiva quanto mais desenvolvido for o território de inserção do APL (SUZIGAN et al., 2004). São os casos dos vetores avançados, que apesar de representarem lideranças do setor no Estado, possuem participação tímida na economia regional. No entanto, por se situarem em regiões com tecido econômico expressivo e diversificado, podem usufruir dos recursos disponíveis circundantes, aglutinando competências e agregando atividades complementares ao elo principal, com ganhos expressivos propiciados pelo adensamento da cadeia produtiva.

Oportunidade a ser estimulada para os APLs de base mineral, diz respeito ao aproveitamento das indústrias de bens de capital, ou mesmo a partir de novas instalações, para o desenvolvimento de máquinas e equipamentos dedicados à

produção mineral (lavra e beneficiamento) nas especialidades das minerações praticadas no Estado e aos segmentos de transformação, como o envasamento de águas minerais e o setor cerâmico.

Outras atividades passíveis de ser incentivadas em função de capacitações existentes junto aos APLs - instituições de P, D & I e empresas de consultoria – são relacionadas aos serviços especializados nas áreas de informação (mercado, tecnologia, *design*, etc.) e *softwares* nas áreas de mineração (pesquisa mineral, modelagem de jazidas e lavra), com desenvolvimentos específicos para as diferentes modalidades de minerais industriais das aglomerações paulistas⁹¹.

Valorização da identidade do APL e de funções comerciais

Nos processos mais avançados de aprimoramento da competitividade, o que deve ocorrer, sobretudo, em núcleos de desenvolvimento setorial-regional, entra em jogo a valorização dos produtos do APL por meio de estratégias mais sofisticadas de comercialização, como fixação de marcas e certificados de origem, de valorização do *design* e da diferenciação de produtos, exigindo maiores investimentos em inovação.

Levando-se em conta as ponderações de Suzigan et al. (2004), para esse avanço no patamar de competitividade, com conquistas em termos de produtos de maior valor agregado, ampliação do mercado e exportações, a agenda dos APLs deve incluir um esforço integrado abrangendo a formação ou envolvimento de capacidades técnicas superiores e a criação de unidades comerciais autônomas. Enquanto as primeiras poderiam ser obtidas a partir do incremento da infra-estrutura de formação profissional existente, a consolidação de canais autônomos de comercialização exigiria uma maior articulação dos agentes locais com a constituição de novas entidades empresariais (p.ex. consórcios de exportação). Entre os APLs de base mineral paulista

⁹¹ A maioria dos programas de planejamento mineral disponível no mercado é para mineralizações complexas e grandes minerações. A possibilidade de se contar com capacitações nessa área junto aos APLs abrem perspectiva para o desenvolvimento de *softwares* mais simples e menos onerosos, mais adequados aos padrões dos depósitos e das minas paulistas, o que resultaria em práticas operacionais mais otimizadas e na melhoria da qualidade dos insumos minerais ofertados.

de maior destaque, dois exemplos que podem se encontrar nessa situação são o de revestimentos cerâmicos de Santa Gertrudes e o de águas minerais de Amparo⁹².

Mesmo em casos de aglomerações menos vigorosas, embrionárias ou até mesmo informais, há espaço para a valorização da identidade produtiva local, com a criação de marcas coletivas, o que exige a adoção de iniciativas que contemplem a padronização e o controle de qualidade das substâncias ou produtos minerais comercializados. Exemplos que cabem ser citados incluem-se desde aglomerações mínero-cerâmicas, que tradicionalmente desenvolvem produtos especiais (tijolos à vista em Socorro e Cabreúva), a série de aglomerações de águas minerais reconhecidas, até arranjos de vocação estritamente mineral, que comercializam substâncias praticamente *in natura*, como os de areia para construção civil e outros minerais industriais. Para essas últimas especializações, a diferenciação dos seus produtos seria incrementada por investimentos no conhecimento das características tecnológicas e na afirmação da qualificação do desempenho de seus insumos minerais no mercado.

Apoio creditício

Na agenda para estruturação e consolidação dos APLs, uma intervenção necessária é a provisão de mecanismos adequados de crédito e de financiamento de investimentos.

A concessão de créditos para os APLs tem constituído um desafio a ser superado tanto pelos agentes produtivos como pelas instituições financeiras provedoras de recursos. As comuns limitações gerenciais das MPMEs levam ao desconhecimento das linhas de crédito disponíveis no mercado e da forma mais adequada de utilizá-las para o aprimoramento de sua competitividade. Por sua vez, os agentes de crédito, públicos e privados, têm dificuldade de ajustar as formas tradicionais de concessão às necessidades de captação de recursos das MPMEs em termos, por exemplo, de itens financiáveis, carência e prazos de pagamento, e garantias.

⁹² Entre as sugestões apontadas para o aprimoramento competitivo do APL de Santa Gertrudes estão a melhoria contínua e diferenciação de suas cerâmicas, o desenvolvimento de um *design* próprio nacional e o fortalecimento de suas marcas no mercado internacional. Avanços similares podem ser indicados para o APL de Amparo, no qual a diferenciação dos seus produtos pode advir da valorização das especificidades composicionais das suas águas, do *design* das embalagens, e da obtenção de registro de indicação geográfica, atestando a origem e a qualidade ambiental de suas fontes.

Esses entraves estruturais à concessão de financiamentos permeiam as MPMEs de maneira geral, inclusive às de base mineral. Entre as formas de facilitação do acesso ao crédito, relaciona-se a difusão de informações sobre mecanismos disponíveis no mercado (por exemplo, em fóruns de empresas e instituições financeiras nos APLs) e o apoio à criação de instrumentos de financiamento locais, como cooperativas de crédito e mecanismos coletivos de garantia. Para os APLs de base mineral, uma medida a ser estimulada é a possibilidade de adoção pelos agentes de crédito dos direitos minerários como garantia de financiamentos.

Uma série de estudos dedicados à concepção de instrumentos de crédito às MPMEs em APLs (entre outros, ARRUDA, 2004; LIMA; LIMA; MATTA, 2005) evidenciam a importância da aproximação entre as instituições financeiras e os agentes produtivos para a formatação e o sucesso na implementação das políticas creditícias. A estruturação de mecanismos de crédito a partir de contatos diretos e permanentes entre instituições financiadoras e a base empresarial das aglomerações vem sendo tratada no conceito de finanças de proximidade. Para esses autores, o conhecimento entre os agentes em função do estreitamento das relações implica diminuição da assimetria de informações e ganho de confiança entre as partes. Isso se traduz na criação de mecanismos de crédito e financiamento mais ajustados às condições locais, na diminuição dos riscos das operações, e, conseqüente, na redução de seus custos. Mais uma vez, e como sugerido por Lima, Lima e Matta (2005), o apoio a projetos coletivos (a exemplo de projetos de infra-estrutura, de compras ou vendas coletivas, mineradoras comuns e centrais de massa) adquire papel de maior significado à medida que a participação conjunta potencializa as atividades e os retornos aos agentes, reforçando, ao mesmo tempo, o capital social do APL.

Adoção de “Programas de Produção mais Limpa”

A mineração constitui uma atividade que imprime modificações no meio ambiente, o que pode acarretar uma série de impactos ambientais negativos, sendo que as concentrações de empreendimentos nas aglomerações tendem a tornar cumulativas as alterações ambientais.

A minimização desses impactos e a recuperação ambiental das áreas afetadas pela mineração têm condições de ser plenamente alcançadas por meio da aplicação de

técnicas adequadas de planejamento, operação e controle das atividades produtivas. Práticas complementares de minimização de impactos, como maximização do aproveitamento de reservas, redução da geração de resíduos e redução do consumo de água, associadas a programas de responsabilidade social (integrando as minerações com a comunidade circunvizinha)⁹³, devem ser incentivadas no sentido de imprimir bases mais sustentáveis aos empreendimentos, garantir a maior visibilidade da importância da atividade mineral para o seu território, e fortalecer os laços sociais e institucionais do APL.

Finalizando, o conjunto de políticas públicas e ações empresariais consolidadas nesse capítulo corresponde, essencialmente, a diretrizes gerais. A priorização e as formas mais adequadas de suas aplicações dependem da caracterização detalhada da organização e da estrutura produtiva e de mercado de cada APL, sendo que a construção de uma agenda de fomento passa necessariamente pelo envolvimento dos atores locais.

O sucesso na implementação sistemática de políticas de promoção das aglomerações de base mineral, além dos impactos positivos na dinâmica das economias locais, ou mesmo regionais, deve resultar no reordenamento dessa indústria no Estado, consolidando as concentrações geográficas de empresas mais promissoras, e favorecendo a promoção das cadeias produtivas de base mineral em um novo patamar de competitividade, mais elevado e sustentável.

⁹³ Ações de aproximação das minerações com a comunidade circunvizinha podem abranger, por exemplo, a organização de visitas orientadas às instalações das minas e a criação de espaços em áreas da mineração para práticas comunitárias (esporte e lazer) ou para transformação em reservas particulares do patrimônio natural (RPPNs) associadas a atividades educativo-culturais de valorização do meio ambiente.

CAPÍTULO 7

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo abordou as características econômicas, tecnológicas e de gestão mais notáveis da indústria mineral do Estado de São Paulo. Como tema central da tese, buscou-se comprovar que o setor mineral paulista apresenta uma tendência acentuada em se concentrar geograficamente, resultando que o processo de desenvolvimento setorial tem como componente fundamental a consolidação de suas aglomerações produtivas. Assim, os estudos foram orientados, basicamente, para o reconhecimento sistemático das aglomerações de base mineral e aferição de sua importância no contexto da indústria mineral paulista como um todo, pelo que se tornou necessário o estabelecimento de uma metodologia de mapeamento. Uma vez identificadas as aglomerações, foi sugerido um conjunto de políticas para seu fomento e, conseqüentemente, o desenvolvimento em bases sustentáveis do setor mineral no Estado.

A motivação do estudo derivou das perspectivas favoráveis das aglomerações geográficas e setoriais de empresas para a implementação de políticas, tanto de promoção para determinados segmentos industriais, como também de desenvolvimento local, ou até mesmo regional. De fato, a aceitação dos amplos benefícios econômicos e sociais oriundos do desenvolvimento das aglomerações encontra-se evidenciada na literatura, como também tem servido de incentivo aos governos na adoção de políticas dedicadas à promoção dessas estruturas produtivas.

Uma primeira investida do estudo constou da análise do arcabouço conceitual sobre economia de aglomeração, procurando referências para o entendimento do processo de implantação, crescimento e das vantagens competitivas das aglomerações produtivas, bem como das especificidades envolvidas na aplicação desses referenciais teóricos na indústria mineral.

Sem desconsiderar variantes e tentativas de maior precisão terminológica, adotou-se para as estruturas produtivas aqui analisadas a designação de arranjos produtivos locais, ou simplesmente APLs, em função de ser o termo mais difundido nos trabalhos nacionais e estar praticamente consagrado pelos órgãos de governo e instituições apoiadoras. Mais importante é a concepção conferida a essa modalidade de aglomeração. Como considerado, os APLs correspondem à concentração geográfica de empresas e instituições com vínculos associados a um determinado setor ou atividade econômica, e têm com principal diferencial competitivo a capacidade de geração de economias externas, desenvolvidas, em primeira instância, de maneira espontânea (externalidades *marshallianas*). Essas economias externas incidentais podem ser reforçadas por outras vantagens proporcionadas pela ação conjunta e cooperação dos agentes privados e públicos que atuam localmente, compondo o que Schmitz e associados designaram de eficiência coletiva. Nesse contexto de aglomerações, no qual permeiam externalidades incidentais e planejadas, as MPMEs, que são maioria nos APLs, usufruem de vantagens competitivas que, isoladamente, não são possíveis de ser obtidas.

Ao se considerar o setor mineral, constatou-se que a abordagem conceitual de APL encontra correspondência, contando-se com experiências de relevo no cenário brasileiro e internacional. Conceituou-se como APLs de base mineral as aglomerações com especialização produtiva em bens minerais, podendo ocorrer relações verticalizadas, com encadeamento de indústrias de transformação que processam insumos minerais produzidos localmente.

Importante singularidade dos APLs de base mineral diz respeito à sua vinculação com a dotação mineral, o que faz com que essas aglomerações se implantem em territórios portadores de recursos minerais compatíveis com a sua especialização produtiva. Observa-se que características especiais locais, econômicas e tecnológicas dos recursos minerais e da mineração têm implicação direta na geração e no desenvolvimento dos APLs de base mineral. As condicionantes geológicas determinam a dotação mineral de um território, sobre a qual se instalam as aglomerações minerais. Dependendo da trajetória evolutiva ou da cadeia produtiva envolvida, podem agregar no eixo central de sua economia indústrias correlatas

(beneficiadoras de minério e indústrias de transformação química – segmentos cerâmicos, por exemplo), além de outras atividades complementares. Conforme o grau de desenvolvimento das atividades a jusante do elo mineral ou de mudanças tecnológicas na rota de produção, pode ocorrer, em maior ou menor intensidade, uma concentração econômica nas indústrias de transformação da aglomeração. As diferenciações do perfil evolutivo definem a especialização produtiva desses APLs, mais ou menos concentrada no elo mineral, que tipificam as duas modalidades básicas de aglomeração de base mineral conceituadas neste trabalho: APLs de vocação mineral (especializado na produção de bens minerais primários) e APLs mínero-industriais (aqueles nos quais a atividade mineral está encadeada com indústrias de transformação e, além de poder incluir a comercialização de substâncias minerais, conta-se com a especialização na produção de bens manufaturados). Quanto mais a especialização produtiva for subordinada ao suprimento de matérias-primas locais, maior será a influência dos fatores locacionais, como dimensão, qualificação e acesso às reservas minerais (especialmente nos aspectos logísticos e ambientais) no desenvolvimento da aglomeração.

Visando embasar o reconhecimento dos potenciais APLs de base mineral no Estado e a indicação de políticas para o seu desenvolvimento, foi efetuado um diagnóstico detalhado do setor mineral, tendo o contexto estadual como recorte principal de análise. Nessa síntese, a indústria mineral paulista fica caracterizada como uma atividade econômica constituída predominantemente por MPMEs, de vocação doméstica, e que se desenvolveu dando suporte ao crescimento urbano e industrial do Estado. Apesar de São Paulo não ser conhecido como um estado minerador, ele se insere entre os grandes produtores de bens minerais do País, a partir da extração, em território paulista, de mais de 20 variedades de substâncias minerais, que se destinam ao abastecimento da indústria de transformação (setores cerâmico, siderúrgico, cimenteiro, vidreiro, entre outros), como insumos para a agricultura e, de forma robusta, para a construção civil. Os valores oficiais da produção foram da ordem de R\$ 2,1 bilhões em 2005, comandada essencialmente por seis bens minerais – agregados para construção civil (areia e rocha para brita), calcário, água mineral, rocha fosfática e areia industrial -, que abrangem 95% do total produzido. As tendências do mercado, em suas

diversas dimensões, sinalizam pela demanda crescente de insumos minerais, pressionando a ampliação da produção mineral no Estado. Frente a essa pressão crescente, as deficiências tecnológicas e de gestão do setor indicam a necessidade de modernização do segmento produtivo e de políticas para planejamento e ordenamento da atividade, no sentido de garantir o suprimento em bases sustentáveis e a competitividade das cadeias produtivas abastecidas pela indústria mineral estadual.

É nesse contexto que ganham importância os APLs de base mineral, cujo fortalecimento tem condições de contribuir para o aprimoramento tecnológico e competitivo do setor mineral no Estado, o que ficou evidenciado com os resultados obtidos no processo de reconhecimento das aglomerações.

Os procedimentos adotados para identificação estatística, mapeamento e caracterização tipológica dos APLs de base mineral incorporam referências conceituais e determinantes de metodologia já aplicada na Indústria de Transformação (SUZIGAN et al., 2004; SUZIGAN, 2006), sendo feitos combinações e ajustes de valores dessas variáveis ao perfil da estrutura produtiva da indústria mineral e dos segmentos econômicos associados territorialmente no Estado. Evoluindo-se na caracterização das aglomerações, a metodologia da tese avançou com a adoção de um mecanismo adicional, a partir do tratamento de informações sobre títulos minerários, que possibilitou a determinação mais precisa da especialização produtiva em termos de substâncias minerais produzidas.

Como resultado desse mapeamento foram reconhecidos 30 potenciais APLs de base mineral no Estado, classificados em quatro categorias – núcleos de desenvolvimento setorial-regional, vetor de desenvolvimento local, vetor avançado e aglomerados embrionários -, que refletem a importância do APL na economia do seu sítio geográfico de inserção e sua relevância para o respectivo segmento industrial no Estado. Constatou-se a especialização produtiva em 10 substâncias minerais, sobressaindo-se como mais numerosos os APLs de águas minerais, argilas para fins cerâmicos, agregados para construção civil (areia e brita) e rochas carbonáticas. As demais especializações menos salientes correspondem a aglomerações com produção de outros importantes minerais industriais como caulim, quartzo, filito, feldspato e argilas descorantes. Outra característica importante desse conjunto de aglomerações é

o comum encadeamento de atividades econômicas de transformação mineral, sendo mais proeminentes junto à mineração de agregados onde se articulam concentrações de empresas de artefatos de concreto, nos APLs mínero-cerâmicos, nos quais a produção de argila abastece as expressivas aglomerações de cerâmica vermelha e de revestimentos, além da indústria de águas minerais.

A análise do número de empregos e de estabelecimentos atestou a significativa magnitude do conjunto de potenciais APLs identificados dentro do setor mineral como um todo, apurando-se que 75% desses indicadores da indústria extrativa estão concentrados em aglomerações. Fica assim comprovada a tese, denotada pelo peso dos APLs de base mineral no âmbito de sua indústria, o que valida o enunciado de que o desenvolvimento em bases sustentáveis do setor mineral e dos segmentos industriais de transformação associados tem como fator decisivo a consolidação de suas aglomerações. Mais ainda, os vários APLs caracterizados como núcleos de desenvolvimento setorial-regional e vetores avançados, pela expressão econômica que possuem dentro dos vários segmentos da indústria mineral e de transformação agregada, reforçam os argumentos da tese, tendo papel de destaque na implementação de políticas setoriais. Como abordado no Capítulo 6, além desse potencial auspicioso para políticas de cunho industrial, a ampla cobertura geográfica dos APLs de base mineral, com vários deles com forte presença nas economias dos seus territórios, abrem perspectivas favoráveis para que a promoção dessas aglomerações contribua com o desenvolvimento de suas localidades, concorrendo também para uma ascensão econômica e social mais equânime do Estado de São Paulo.

Quanto à promoção dos APLs, foi consolidado um conjunto de referências para políticas públicas e ações empresariais, tentando-se abarcar os vários aspectos que influenciam a competitividade das aglomerações produtivas. Apesar de serem sugestões baseadas, em sua maioria, em fundamentos tratados na literatura, procurou-se avançar por meio de enfoques específicos para os tipos de aglomerações de base mineral identificadas. De modo geral, essas medidas buscam, entre outros diferenciais competitivos, aliar o aprimoramento tecnológico e o incremento das capacitações empresariais à intensificação da confiança mútua entre os agentes, com o

desenvolvimento de práticas cooperativas, e o fortalecimento das instituições e da governança local das aglomerações. Entre as particularidades de ação de apoio aos APLs de base mineral, cabe ressaltar a facilitação do acesso às reservas minerais. Essa tarefa deve ser repartida entre o poder público local, responsável pela inclusão da atividade mineral nos seus instrumentos de ordenamento territorial e os órgãos gestores das áreas mineral e ambiental (entre outros, DNPM e SMA), além do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), atuando na ampliação do leque de informações sobre a geologia e os recursos minerais das localidades, e os próprios empresários, investindo na descoberta de novos depósitos e na ampliação de reservas.

Os resultados obtidos, envolvendo a identificação dos potenciais APLs de base mineral no Estado e as diretrizes sugeridas para o seu desenvolvimento, podem subsidiar os organismos coordenativos, estadual - Rede Paulista de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais – SD e federal – GTP APL (MDIC) e Rede APL Mineral (MCT e MME), na formulação e execução de políticas, particularmente para essa modalidade de aglomeração. Outro desdobramento possível desse estudo é a difusão para outros estados brasileiros da metodologia de mapeamento adotada, com o refinamento de caracterização da especialização produtiva em termos de substâncias minerais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

- ABREU, S. F. **Recursos minerais do Brasil**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973. 2v.
- ABC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICA. **Anuário Brasileiro de Cerâmica 2006**. São Paulo: Associação Brasileira de Cerâmica, 2006. 136 p.
- ABC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICA. **Informações gerais da homepage**. Disponível em: <http://www.abceram.org.br/asp/abc_0.asp>. Acesso em: 30 jan. 2008.
- ANFACER – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO. **Informações gerais estatísticas do setor**. Disponível em <<http://www.anfacer.com.br>>. Acesso em: 05 nov. 2007.
- ANFACER - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO. **Informações gerais da homepage**. Disponível em: <<http://www.anfacer.br>>. Acesso em: 10 ago. 2008.
- ANICER - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE CERÂMICA VERMELHA. **Informações gerais da homepage**. Disponível em: <<http://www.anicer.com.br>>. Acesso em: 05 dez. 2007.
- ARRUDA, M. **Acesso das micro e pequenas empresas ao crédito. Arranjos Produtivos Locais**. São Paulo: [s.n.], 2004. /Mimeografado/.
- ASPACER – ASSOCIAÇÃO PAULISTA DAS CERÂMICAS DE REVESTIMENTOS. **Informações gerais estatísticas do setor**. Disponível em: <<http://www.aspacer.com.br>>. Acesso em: 05 dez. 2007.
- AUDRETSCH, D. B.; FELDMAN, M. P. R & D spillovers and the geography of innovation and production. **American Economic Review**, v.86, n.3, p.630-640, 1996.
- AUDRETSCH, D. B. Agglomeration and the location of innovative activity. **Oxford Review of Economic Policy**, v.14, n.2, p.18-29, 1998.
- BAZAN, L.; SCHMITZ, H. **Social capital and export growth: an industrial community in Southern Brasil**. Brighton, IDS, 1997. (IDS Discussion Paper, n.361).
- BECATTINI, G. **Sectors and/or districts: some remarks on the conceptual foundations of industrial economics**. In: GOODMAN, E.; BAMFORD, J. (Ed.). **Small firms and industrial districts in Italy**. London: Routledge, 1989.
- BECATTINI, G. The marshallian industrial district as a socio-economic notion. In: PYKE, F.; BECATTINI, G.; SENGENDERGER, W. (Ed.). **Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy**. Genebra: ILO, 1990.
- BEDÊ, M.A. (Coord.). **Subsídios para a identificação de clusters no Brasil**. São Paulo: Sebrae, 2002. 53p.

BELLINGIERI, J. C. A indústria cerâmica em São Paulo e a "invenção" do filtro de água: um estudo sobre a Cerâmica Lamparelli - Jaboticabal 1920-1947. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA ECONÔMICA, 5., CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE HISTÓRIA DE EMPRESAS, 6., 2003, Caxambu. **Atas...** Belo Horizonte: ABPHE, 2003. 25 p. Disponível em: <http://www.abphe.org.br/congresso2003/Textos/Abphe_2003_41.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2007.

BITAR, O Y.; SHOJI, W.; CABRAL JUNIOR, M. Geotecnologia: tendências e desafios. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.3, p. 78-90, 2000.

BRITTO, J.; ALBUQUERQUE, E. M. Clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir de dados da RAIS. **Estudos Econômicos**, v.32, n.1, p.71-102, 2002.

BUSINESS GROWTH INITIATIVE. **Cluster-based policies - What is a cluster?** Arlington: BGI, 2002. (Caucasus Regional Workshop). Disponível em: <<https://www.businessgrowthinitiative.org/Regional%20Caucasus%20Workshop/Cluster-based%20Policies%20-%20What%20is%20a%20Cluster.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2008.

CABRAL JUNIOR, M.; ALMEIDA, E. B. Geologia e principais aplicações dos minerais industriais no Estado de São Paulo. In: ENCONTRO DE MINERADORES E CONSUMIDORES, 7, 1999, Rio Claro. **Atas...** São Paulo: Associação Brasileira de Cerâmica, 1999. p. 1-3.

CABRAL JUNIOR, M. et al. Recursos Minerais do Fanerozóico do Estado de São Paulo. **Revista de Geociências** (UNESP), São Paulo, v.20, n.1/2, p.105-159, 2001.

CABRAL JUNIOR, M. et al. **Formulação de modelo de gestão para administração dos recursos minerais e desenvolvimento da mineração no Estado de São Paulo. Fase I.** São Paulo: IPT, 2003. (Programa Políticas Públicas – Fapesp).

CABRAL JUNIOR, M.; OBATA, O. R.; SINTONI, A. Diretrizes para Gestão Municipal. In: TANNO, L. C.; SINTONI, A. (Org.). **Mineração e município: bases para planejamento e gestão dos recursos minerais.** São Paulo: IPT, 2003. p.37-58.

CABRAL JUNIOR, M. et al. RMI: argilas para cerâmica vermelha. In: LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. (Ed.). **Rochas & minerais industriais: usos e especificações.** Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2005. p. 583-605.

CABRAL JUNIOR, M.; OBATA, O. R.; SINTONI, A. (Coord.). **Minerais industriais: orientação para regularização e implantação de empreendimentos.** São Paulo: IPT, 2005. 88 p.

CABRAL JUNIOR, M.; OBATA, O. R. APL de Águas Minerais da Região Sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo. In: PLONSKY, A.; SERRA, N.; ZENHA, R. M. (Coord.). **Arranjos produtivos locais e o desenvolvimento sustentado do Estado de São Paulo.** São Paulo: IPT e Espaço Tecnologia Alesp, 2005. p 65-73.

CABRAL JUNIOR, M.; SERRA, N. (Coord.) **Bases para implantação de um Pólo Mineiro-Cerâmico no Estado da Bahia.** Salvador: CBPM, 2006. 132 p.

CABRAL JUNIOR, M. **O setor de cerâmica vermelha e a pequena empresa: desafios ao desenvolvimento em bases sustentáveis.** In: SEMINÁRIO SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E MERCADO DE CARBONO PARA A INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA, 2006, São Paulo. São Paulo: Sebrae, 2006. (Palestra apresentada).

CABRAL JUNIOR, M. et al. The brazilian ceramic industry: new bases of competitiveness in the global market. In: QUALICER, 2008, Castellón, Spain. **Anais...** Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria Y Navegación - Castellón Y ITC, 2008. v.3, p.217-220.

CALAES, G. D. **Planejamento estratégico, competitividade e sustentabilidade na indústria mineral: dois casos de não-metálicos no Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: CETEM/MCT/CNPq/CYTED, 242p, 2006.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. (Org.). **Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul.** Brasília: IBICT/MCT, 1999. 799p.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. (Org.). **O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas.** Rio de Janeiro: Relume Dumará Editora, 2003. p.21-34.

CENTRO PAULA SOUZA. **Informações gerais da homepage.** Disponível em: http://www.centropaulasouza.sp.gov.br/Ete/Escolas/Sorocaba/Itapeva_ETE_Dr_Demetrio.html. Acesso em: 10 mar. 2008.

CETEM - CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL. **Informações gerais da homepage.** Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

CHAPPUIS, M. **Competitividad e incorporación del progreso técnico em la minería de oro e cobre.** Santiago do Chile: CEPAL, dic. 1995. 101p.

COELHO, J. M. **Impactos da reestruturação do setor de feldspato no Brasil sobre as empresas de pequeno porte:** importância de uma nova abordagem na análise de investimentos. 2001. 237f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

COELHO, J. M. et al. A competitividade dos minerais industriais brasileiros. In: ENCONTRO NACIONAL DE TRATAMENTO DE MINÉRIO E METALÚRGIA EXTRATIVA – ENTMMME, 21., 2005, Natal. **Anais...** Natal: UFRN/CEFET-RN, 2005, v. 2., p. 372-379.

COUTINHO, L. G.; FERRAZ, J. C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira.** Campinas: Unicamp, 1994. 334p.

CUCHIERATO, G. et al. Cerâmica artesanal no Alto Vale do Ribeira (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 49., 2005, São Pedro. **Anais...** São Paulo: ABC, 2005.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Anuário Mineral Brasileiro 1998.** Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1998. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 15 nov. 2007.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Anuário Mineral Brasileiro 2002**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 2002. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 15 nov. 2007.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Anuário Mineral Brasileiro 2003**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 2003. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 21 nov. 2007.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Anuário Mineral Brasileiro 2004**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 2004a. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 22 nov. 2007.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Sumário Mineral Brasileiro 2004**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 2004b. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 22 nov. 2007.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Anuário Mineral Brasileiro 2005**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 2005a. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 22 nov. 2007.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Sumário Mineral Brasileiro 2005**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 2005b. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 22 nov. 2007.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Anuário Mineral Brasileiro 2006**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 2006a. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 22 nov. 2007.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Sumário Mineral Brasileiro 2006**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 2006b. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 22 nov. 2007.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Sumário Mineral Brasileiro 2007**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 2007a. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 22 nov. 2007.

DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Informe Mineral 2007 - 1º Semestre**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 2007b. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 22 nov. 2007.

DNPM – DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Sistema Cadastro Mineiro do DNPM**. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 27 jan. 2007c.

DUALIBI FILHO, J. **A indústria de cerâmica vermelha no Brasil: situação atual e perspectivas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 51, 2007, Salvador. São Paulo: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICA, 2007. (Palestra apresentada).

EESC – ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS. Universidade de São Paulo. **Informações gerais da homepage**. Disponível em: <<http://www.eesc.usp.br>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

FAURÉ, Y.A.; HASENCLEVER, L. **O desenvolvimento econômico local no Estado do Rio de Janeiro**. Quatro estudos exploratórios: Campos, Itaguaí, Macaé e Nova Friburgo. Rio de Janeiro: E-Papers Serviços Editoriais, 2003.

FELDMAN, M. P. **The Geography of Innovation**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Press, 1994.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (Básico)**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1988. 687p.

GARCIA, R. Economias externas e vantagens competitivas dos produtores em sistemas locais de produção. **Revista FACEF e Pesquisa**, v.6, n.3, p.9-21, 2003.

GAROFOLI, G. (Ed.). **Endogenous Development and Southern Europe**. Aldershot: Avebury, 1992. 240p.

GEREFFI, G. The organization of buyer-driven global commodity chains: how U.S. retailers shape overseas production networks. In: GEREFFI, G.; KORZENIEWICZ, M. **Commodity chains and global capitalism**. Westport: Praeger Publishers, 1994. p.95-122.

HUMPRHEY, J.; SCHMITZ, H. **Governance and upgrading**: linking industrial cluster and global value chain research. Brighton: Institute of Development Studies, 2000. (IDS Working Paper, 120).

IAG – INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS. Universidade de São Paulo. **Informações gerais da homepage**. Disponível em: <<http://www.iag.usp.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

IG - INSTITUTO GEOLOGICO. **Informações gerais da homepage**. Disponível em: <<http://www.igelogico.sp.gov.br>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

IGC – INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS. Universidade de São Paulo. **Informações gerais da homepage**. Disponível em: <<http://www.igc.usp.br>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

IGCE - INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Unesp. **Informações gerais da homepage**. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

IGE – INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS. Universidade Estadual de Campinas. **Informações gerais da homepage**. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mercado consumidor mineral do Estado de São Paulo**: levantamento e análise. São Paulo: IPT, 1982. 361p. (Publicação).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Formulação de diretrizes básicas para o planejamento, gestão e desenvolvimento do setor mineral paulista**. São Paulo: IPT, 2001a. (Relatório Técnico, n. 53.521).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Assessoria para qualificação e regularização das fontes públicas de água mineral**

e das lavras de argila e olarias no município de Socorro (SP). São Paulo: IPT, 2001b. (Parecer Técnico, n. 8.115).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Programa de competitividade das cadeias produtivas paulistas: caso 1: o *cluster* de cerâmica de Rio Claro.** São Paulo: IPT, 2001c. (Relatório Técnico, n. 54.189).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Bases para formulação do plano diretor de mineração de água mineral e água potável de mesa para os municípios de São Lourenço da Serra, Embu-Guaçu, Juquitiba e Itapecerica da Serra - SP.** São Paulo: IPT, 2003. (Relatório Técnico, n. 67.256).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Oportunidades de políticas públicas no APL de Itu.** São Paulo: IPT, 2004. (Relatório Técnico, n. 71.851).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Aprimoramento de produção de matérias-primas com vistas à melhoria de competitividade do arranjo produtivo do setor minero-cerâmico no pólo de Santa Gertrudes (SP).** São Paulo: IP, 2005a. (Relatório Técnico, n. 72.724-205).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Bases para ordenamento e aprimoramento do setor minero-cerâmico de Socorro.** São Paulo: 2005b. (Parecer Técnico n. 9.292-301).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Estruturação de ações para consolidação do APL de águas minerais nos municípios de Embu-Guaçu, Itapecerica da Serra, Juquitiba e São Lourenço da Serra.** São Paulo: IPT, 2005c. (Parecer Técnico, n. 9.480-301).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Aprimoramento competitivo do arranjo produtivo local - APL minero-cerâmico de Tambaú.** São Paulo: IPT, 2006. (Relatório Técnico, n. 89.639-205).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Programa de planejamento e tecnologia de aproveitamento de recursos minerais e desenvolvimento da indústria de mineração do Estado de São Paulo.** São Paulo: IPT, 2007a. (Relatório Técnico, n. 96.671-205).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Subsídios para o ordenamento geomineiro do município de Cabreúva.** São Paulo: IPT, 2007b. (Parecer Técnico, n. 14.022-301).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Informações gerais da homepage.** Disponível em: <<http://www.ipt.br>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

INSTITUTO META. **Identificação, caracterização e classificação de arranjos produtivos de base mineral e de demanda mineral significativa no Brasil.** Brasília: MCT, 2002. 5v.

KRUGMAN, P. **Geography and trade.** Cambridge: MIT Press, 1991. 142p.

KRUGMAN, P. What's new about the New Economic Geography? **Oxford Review Economic Policy**, v.14, n.2, p.7-17, 1998.

KRUGMAN, P. The role of geography in development. **International Regional Science Review**, v.22, n.2, p.142-161, 1999.

KULAIF, Y. **Análise dos mercados de matérias-primas minerais: estudo de caso da Indústria de Pedras Britadas do Estado de São Paulo**. 2001. 144f. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. **Políticas para promoção de arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas: vantagens, restrições do conceito e equívocos usuais**. Rio de Janeiro: Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – Redesist, 2003. 6p. (Trabalho apresentado em reunião realizada pelo Sebrae/NA (1ª versão). Disponível em: <<http://www.redesist.ie.ufrj.br>>. Acesso em: 30 set. 2006.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. (Coord.). **Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais**. 5ª revisão. Rio de Janeiro: Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – Redesist, 2005. 28 p. Disponível em: <<http://www.redesist.ie.ufrj.br>>. Acesso em: 30 set. 2006.

LAZERSON, M.; LORENZONI, G. The firms that feed industrial districts: a return to the Italian source. **Industrial and Corporate Change**, v.8, n.2, p.235-266, 1999.

LIMA, A. M.; LIMA, C. L. C.; MATTA, J. P. R. **Finanças de proximidade: um modelo de financiamento para arranjos produtivos locais**. 2005. Disponível em <<http://www.desenbahia.ba.gov.br/estudos/artigos.asp>>. Acesso em: 10 set. 2008.

LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. Areia industrial. In: LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. (Ed.). **Rochas & minerais industriais: usos e especificações**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2005. p.107–126.

MACHADO, I. F. **Recursos minerais - política e sociedade**. . São Paulo: Edgard Blücher, 1989. 410p.

MACHADO, I. F. Dossiê recursos minerais: indústria mineral. **Estudos Avançados**, v.12, n.33, p.41 - 65, 1998.

MACHADO, S. A. **Dinâmica dos arranjos produtivos locais: um estudo de caso em Santa Gertrudes, a nova capital da cerâmica brasileira**. 2003. 139f. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MARSHALL, A. **Princípios de economia: tratado introdutório**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. 272p. (Série os Economistas).

MDIC - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Manual de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais**. Brasília: MDIC, 2007. 134 p.

MDIC - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO. **Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais - GTP APL**. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=937>>. Acesso em: 05 set. 2008.

MELLO, I. S. C. (Coord.). **A cadeia produtiva de rochas ornamentais e para revestimento no Estado de São Paulo:** diretrizes e ações para inovação e competitividade. São Paulo: IPT, 2004. 191 p.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA — **Sinopse 2007 Mineração & Transformação Mineral (Metálicos e Não-Metálicos).** Brasília: Ministério de Minas e Energia/Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, 2007a. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em: 29 nov. 2007.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Anuário Estatístico 2007:** Setor de Transformação de Não-Metálicos. Brasília: Ministério de Minas e Energia/Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, 2007b. 69 p.

MTE – MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Base RAIS/MTE ano base 2004.** Brasília: MTE, 2006.

MONTE, E. D.; CABRAL JUNIOR, M. Bases para o ordenamento e aprimoramento tecnológico dos APLs oleiro-cerâmicos dos municípios de Bragança Paulista e Vargem - SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 51, 2007, Salvador. **Anais...** São Paulo: ABC, 2007.

MOTTA, J. F. M. et al. Raw materials for ceramic tiles in the Santa Gertrudes Pole, Brazil. **Interceram**, v.54, n.3, p.190-194, 2005.

MYTELKA, L. K.; FARINELLI, F. **Local clusters, innovation systems and sustained competitiveness.** Rio de Janeiro: Instituto de Economia/UFRJ, 2000. 19p. (Seminário Internacional - Arranjos e sistemas produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico, Rio de Janeiro, 2000. Nota Técnica 5).

NADVI, K.; SCHMITZ, H. (Ed.). Industrial clusters in development countries. **World Development**, v. 27, n.9, Special Issue, 1999.

NAPPI, C. Mineral economics and the economics of mineral industries: some comments. In: ANNUAL MEMS PROFESSIONAL MEETING, 4, 1996, Virginia. **Proceedings...** Birmingham: Mineral Economics and Management Society, 1996. p.16-22.

OBATA, O. R.; SINTONI, A. **Bases para o planejamento da mineração no Município de São Paulo.** São Paulo: Comissão Especial de Estudos Sobre a Mineração Urbana da Câmara Municipal de São Paulo, 1997. (Trabalho apresentado, Sessão uma Política Pública para Mineração).

OBATA, O. R.; CABRAL JUNIOR, M.; SINTONI, A. (Coord.). **Águas Minerais:** orientação para regularização e implantação de empreendimentos. São Paulo: IPT, 2005. 40p.

PLONSKY, A.; SERRA, N.; ZENHA, R. M. (Coord.). **Arranjos produtivos locais e o desenvolvimento sustentado do Estado de São Paulo.** São Paulo: IPT e Espaço Tecnologia Alesp, 2005. 96p.

PMI - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MINAS E DE PETRÓLEO. Universidade de São Paulo. **Informações gerais da homepage.** Disponível em: <<http://www.pmi.poli.usp.br>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

- PORTER, M. E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1990. 897p.
- PORTER, M. E. Clusters and the new economics of competition. **Harvard Business Review**, v.76, n.6, p.77-90, 1998.
- PORTER, M. E. **Competição = On Competition**: estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 515p.
- REDEAPLMINERAL. **Informações gerais da homepage**. Disponível em: <<http://www.redeaplmineral.org.br>>. Acesso em: 08 set. 2008.
- RUIZ, M. S.; NEVES, M. R. (Org.). **Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo: Levantamento e Análise**. São Paulo: IPT, 1990. 188p.
- SANTOS, G. A. G.; DINIZ, E. J.; BARBOSA, E. K. Aglomerações, arranjos produtivos locais e vantagens competitivas locais. In: BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Arranjos produtivos locais e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: BNDES, 2005. p.17-47.
- SCHMITZ, H. Collective efficiency: growth path for small-scale industry. **The Journal of Development Studies**, v.31, n.4, p.529-566, 1995.
- SCHMITZ, H. **Collective efficiency and increasing returns**. Brighton: IDS, 1997. (IDS Working Paper, 50).
- SCHMITZ, H.; NADVI, K. Clustering and industrialization: introduction. **World Development**, v.27, n.9, p.1503-1514, 1999.
- SCOTT, A. J. The geographic foundations of industrial performance. In: CHANDLER, JUNIOR, A. D. et al. (Ed.). **The dynamic firm: the role of technology, strategy, organization, and regions**. Oxford: Oxford University Press, 1998. p.384-457.
- SEBRAE – SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Informações gerais da homepage**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>. Acesso em: 30 out. 2007.
- SILVA, M. S. Da importância de cerâmica vermelha ou estrutural. **Cerâmica**, São Paulo, v.28, n.147, p.21-25, 1982.
- SINTONI, A.; TANNO, L.C. Minerais industriais e de uso social: panorama do mercado consumidor no Brasil. **Brasil Mineral**, n.147, p.34-39, 1997.
- SINTONI, A. et al. Importância dos recursos minerais. In: TANNO, L. C.; SINTONI, A. (Org.). **Mineração e município**. São Paulo: IPT, 2003. p.3-8.
- SINTONI, A. et al. **Formulação de modelo de gestão para administração dos recursos minerais e desenvolvimento da mineração no Estado de São Paulo. Fase II**. São Paulo: IPT, 2006. (Programa de Políticas Públicas - Fapesp).
- SINTONI, A. Ordenamento territorial da mineração de agregados. **Areia & Brita**, São Paulo, p. 26-30, out./nov./dez. 2007.
- STORPER, M.; HARRISON, B. Flexibility, hierarchy and regional development: the changing structure of industrial production systems and their forms of governance in the 1990s. **Research Policy**, v.20, n.5, p.407-422, 1991.

SPÄTH, B. Implications of Industrial Districts for Upgrading Small Firms in Developing Countries: a synthesis of discussion. In: UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **Technological Dynamism in Industrial Districts: an alternative approach to industrialisation in developing countries**. Geneva: UNCTAD, 1994. p.287-343.

SUZIGAN, W. et al. Aglomerações Industriais no Estado de São Paulo. **Economia Aplicada**, v.5, n.4, p.695-717, out./dez. 2001.

SUZIGAN, W.; GARCIA, R.; FURTADO, J. **Governança de sistemas de MPMEs em clusters industriais**. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 2002. (Texto apresentado no Seminário Internacional “Políticas para sistemas produtivos locais de MPMEs”).

SUZIGAN, W. et al. Coeficientes de Gini locais – GL: aplicação à indústria de calçados do Estado de São Paulo. **Nova Economia**, v.13. n.2, p.39-60, 2003.

SUZIGAN, W. et al. Clusters ou Sistemas Locais de Produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas. **Revista de Economia Política**, v.24, n.4, p.543-562, 2004.

SUZIGAN, W.; CERRÓN, A. P. M.; DIEGUES JUNIOR, A. C. Localização, inovação e aglomeração: o papel das instituições de apoio às empresas no Estado de São Paulo. **São Paulo em Perspectiva**, v.19, n.2, p.86-100, 2005.

SUZIGAN, W. (Coord.). **Identificação, mapeamento e caracterização estrutural de arranjos produtivos locais no Brasil**. Brasília: IPEA/DISET, 2006. 56 p. (Relatório Consolidado).

SUZIGAN, W.; GARCIA, R.; FURTADO, J. Estruturas de governança em arranjos ou sistemas locais de produção. **Gestão da Produção**, v.14, n.2, p. 425-439, 2007.

USGS - UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Minerals Yearbook 2005 e 2006**. Disponível em: <<http://www.minerals.usgs.gov/minerals>>. Acesso em: 28 fev. 2008.

VALE, J. E. Visão de futuro da mineração: horizonte 2015. In: FERNANDES, F. R. C. (Ed.). **Tendências tecnológicas Brasil 2015: geociências e tecnologia mineral**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, p. 351- 372, 2007.

ZANARDO, A. et al. Características mineralógicas y texturales de la materia prima utilizada por vía seca en el polo cerámico de Santa Gertrudes-Brasil. In: QUALICER, 9., CONGRESSO MUNDIAL DE LA CALIDAD DEL AZULEJO Y PAVIMENTO CERÁMICO, 2006, Castellón - Espanha. **Anais...** Castellón, Espanha: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación, 2006. v.3. p.183-186. (Qualicer - Conferencias, Mesas debate, Ponencias Y Posters).

APÊNDICE - A

Atividades Econômicas Seleccionadas, com Relação Direta com a Indústria Mineral no Estado de São Paulo, da Base CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas do IBGE (estrutura detalhada e nota explicativa), e correspondentes substâncias minerais em produção no Estado de São Paulo e segmentos industriais abrangidos.

Relação de atividades econômicas selecionadas, e correspondentes substâncias minerais em produção no Estado de São Paulo e segmentos industriais abrangidos

Classes Selecionadas	Código	Atividade IBGE	Substância Mineral DNPM
C		INDÚSTRIA EXTRATIVA	
1	14	EXTRAÇÃO DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS	
	14.1	EXTRAÇÃO DE PEDRA, AREIA E ARGILA	
	14.10-9	Extração de pedra, areia e argila	
		<p><i>Esta classe compreende:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A extração de pedras e outros materiais em bruto para construção (pedras para construção, mármore, granito, argila, areia, etc.) ▪ A extração de gesso, caulim e argilas para a indústria de cerâmica e de produtos refratários e para uso como meios filtrantes <p><i>Esta classe compreende também:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A extração de calcário e dolomita ▪ A trituração e fragmentação de pedras para serem utilizadas como fundentes e como matéria-prima para a produção de cal e cimento ou com material para construção ▪ O britamento de pedras associado à extração ▪ Os beneficiamentos associados ou em continuação à extração 	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Areia (para construção) ▪ Argilas Comuns ▪ Argilas Plásticas ▪ Argilas Refratárias ▪ Caulim (cerâmico) ▪ Rochas Britadas ▪ Calcário ▪ Calcita ▪ Dolomito ▪ Rochas Ornamentais (Granitos, Mármore e afins)
14.2		EXTRAÇÃO DE OUTROS MINERAIS NÃO-METÁLICOS	
2	14.29-0	Extração de outros minerais não-metálicos	
		<p><i>Esta classe compreende:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A extração de gemas – pedras preciosas e semipreciosas (água-marinha, diamante, rubi, topázio, etc.) ▪ A extração de minerais e de materiais não classificados em outras classes (materiais abrasivos, asfaltos e betumes naturais, amianto, talco, grafite natural, etc.) 	
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Areia Industrial ▪ Bentonitas e Argilas Descorantes ▪ Feldspato ▪ Filito ▪ Quartzito Industrial (e Quartzito) ▪ Talco

Continua...

Continuação...

Classes Selecionadas	Código	Atividade IBGE	Substância Mineral DNPM
	D	INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	
	15	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS E BEBIDAS	
	15.9	FABRICAÇÃO DE BEBIDAS	
3	15.94-6	Engarrafamento e gaseificação de águas minerais	
<i>Esta classe compreende:</i>			
<ul style="list-style-type: none"> O engarrafamento na fonte de águas minerais 			<ul style="list-style-type: none"> Água Mineral
<i>Esta classe compreende também:</i>			
O engarrafamento de água comum, purificada, adicionada ou não de sais minerais			
	26	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS MINERAIS NÃO-METÁLICOS	
	26.3	FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE CONCRETO, CIMENTO, FIBROCIMENTO, GESSO E ESTUQUE	
4	26.30-1	Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque	
<i>Esta classe compreende:</i>			
<ul style="list-style-type: none"> A fabricação de estacas, postes, dormentes, vigas, longarinas, aduelas, estruturas pré-moldadas de cimento A fabricação de tijolos, lajotas, guias, bloquetes, meios-fios, canos, manilhas, tubos, conexões, ladrilhos e mosaicos de cimento A fabricação de marmorite, granitina e materiais semelhantes (ladrilhos, chapas, placas, mesas de pias, etc.) A preparação de massa de concreto, argamassa e rebocos para construção A fabricação de artefatos de fibrocimento (chapas, telhas, canos, manilhas, tubos, conexões, reservatórios, etc.) A fabricação de calhas, cantoneiras, sancas, imagens, estatuetas e outros ornatos de gesso e estuque não especificados ou não classificados A fabricação de materiais de construção de substâncias vegetais (lã de madeira, palha, etc.) aglomerados com cimento, gesso e outros aglutinantes minerais A fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibra, gesso e estuque não especificados 			

Continua...

Continuação...

Classes Selecionadas	Código	Atividade IBGE	Substância Mineral DNPM
5	26.4	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS CERÂMICOS	Segmentos Cerâmicos
	26.41-7	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratários para uso estrutural na construção civil	correspondentes Associação Brasileira de Cerâmica – ABC
<i>Esta classe compreende:</i>			
<ul style="list-style-type: none"> A fabricação de materiais cerâmicos para construção tais como: telhas, tijolos, lajotas, etc. A fabricação de canos, manilhas, tubos, conexões, ladrilhos, mosaicos e pastilhas cerâmicas, vitrificadas ou não, etc. A fabricação de azulejos lisos ou decorados, inclusive material de acabamento 			<ul style="list-style-type: none"> Cerâmica Vermelha Cerâmica de Revestimento
6	26.42-5	Fabricação de produtos cerâmicos refratários	
<i>Esta classe compreende:</i>			
<ul style="list-style-type: none"> A fabricação de artefatos refratários de cerâmica (tijolos, ladrilhos e semelhantes) A fabricação de materiais refratários aluminosos, silicosos, sílico-aluminosos, grafitosos, pós-exotérmicos, chamota e semelhantes A fabricação de cimento refratário 			<ul style="list-style-type: none"> Cerâmica de Refratários
7	26.49-2	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratários para usos diversos	
<i>Esta classe compreende:</i>			
<ul style="list-style-type: none"> A fabricação de vasilhames e outros artefatos de cerâmica ou barro cozido (panelas, talhas, filtros, potes, etc.) A fabricação de bases de cerâmica (porcelana) para produtos da indústria do material elétrico (isoladores, chaves elétricas, porta-fusíveis, interruptores, pinos, receptáculos, etc.) A fabricação de artefatos de porcelana, faiança e cerâmica artística (estatuetas, imagens, vasos, cerâmicas vazadas e de ornamentação) A fabricação de velas filtrantes e de outros artefatos de porcelana, faiança e cerâmica artística não especificados A fabricação de aparelhos completos e peças avulsas de louças para serviço de mesa (aparelhos de jantar, chá, café, bolo e semelhantes) A fabricação de produtos isolantes de cerâmica para máquinas e artefatos diversos A fabricação de artigos sanitários de cerâmica 			<ul style="list-style-type: none"> Cerâmica Branca – Louça Sanitária, Louça de Mesa, Isoladores Elétricos, Cerâmica Artística (Decorativa e Utilitária), Cerâmica Técnica

...Continua

Continuação...

8	26.9	APARELHAMENTO DE PEDRAS E FABRICAÇÃO E DE OUTROS PRODUTOS DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS
	26.91-3	Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras (não associados à extração)
<i>Esta classe compreende:</i>		
<ul style="list-style-type: none">▪ O britamento e aparelhamento de pedras para construção e execução de trabalhos em mármore, ardósia, granito e outras pedras, não associadas à extração▪ A execução de trabalhos artísticos em pedra (imagens, esculturas, pedras esculpidas para túmulos, etc.)		
▪ Marmorarias e Serrarias		
9	26.92-1	Fabricação de cal virgem, cal hidratada e gesso
<i>Esta classe compreende:</i>		
<ul style="list-style-type: none">▪ A fabricação de cal virgem e cal hidratada▪ A fabricação de gesso		

APÊNDICE - B

Roteiro Utilizado na Análise das Informações sobre Processos Minerários do Sistema Cadastro Mineiro do DNPM - caracterização da especialização produtiva das aglomerações da Indústria Extrativa Mineral (resumo dos resultados com recortes das principais telas do sistema).

Tela a: no sítio do DNPM - www.dnpm.gov.br – acessar link do Sistema do Cadastro Mineiro



Tela b: busca refinada por município: o exemplo corresponde ao município de Itapeva

Departamento Nacional de Produção Mineral

Ministério de Minas e Energia

Segunda-feira, 14 de Janeiro de 2008 16:24:37

Cadastro Mineiro

Busca de Processos de Mineração

[Refine sua busca](#) [Ajuda](#)

Selecione os critérios de Pesquisa

- ☐ Número do Processo
- ☐ Estado
- ☒ Município
- ☐ Substância Mineral (Agrupadora)
- ☐ Substância Mineral (Denominação Técnica)
- ☐ Interessado
- ☐ Último Diploma Legal Concedido
- ☐ Último Evento
- ☐ Tipo de Requerimento
- ☐ Fase Atual do Processo

[Fechar](#)

Crítérios da Busca

Idigo do Município: 3522406

me do Município: ITAPEVA-SP

[Selecionar Município](#)


Tipo de Resultado

- ☒ Lista de Processos Encontrados
- ☐ Total de Processos por Estado
- ☐ Total de Processos por Região
- ☐ Total de Processos por Distrito

digite o número escrito ao lado: 1934

[Buscar](#) [Limpar](#)

Tela c: Resultado da pesquisa - Relação dos Processos incidentes em Itapeva (lista parcial)

Cadastro Mineiro				
Relação dos Processos selecionados				
O número de respostas é maior do que cem ocorrências.				
Por favor volte e refine sua busca para ganhar mais informação.				
Clique no Número do Processo para informações mais detalhadas.				
Número	Ano	Requerente	Fase do Processo	Ativo UF
5638	1940	VOTORANTIM CIMENTOS BRASIL LTDA.	Concessão de Lavra	S SP
1424	1941	LAFARGE BRASIL S.A.	Concessão de Lavra	S SP
8197	1941	MINERAÇÃO SANTA BLANDINA SA	Concessão de Lavra	S SP
194	1942	MARLY RODRIGUES DE SOUZA	Disponibilidade	S SP
8150	1944	COMPANHIA MINAS OESTE DE CIMENTO	Concessão de Lavra	S SP
9740	1944	CALCÁRIO TAGUAI LTDA.	Concessão de Lavra	S SP
841	1945	LAFARGE BRASIL S.A.	Concessão de Lavra	S SP
7882	1945	VOTORANTIM CIMENTOS BRASIL LTDA.	Concessão de Lavra	S SP
132	1946	VOTORANTIM CIMENTOS BRASIL LTDA.	Concessão de Lavra	S SP
1212	1946	COMPANHIA MINAS OESTE DE CIMENTO	Concessão de Lavra	S SP
1611	1947	COMPANHIA MINAS OESTE DE CIMENTO	Concessão de Lavra	S SP
2511	1949	ANTONIO NAVEGA TRANCHO	Autorização de Pesquisa	S SP
5842	1953	ANTONIO NAVEGA TRANCHO	Concessão de Lavra	S SP
4242	1956	MINERAÇÃO FRONTEIRA LTDA.	Concessão de Lavra	S SP
4780	1957	COMPANHIA MINAS OESTE DE CIMENTO	Concessão de Lavra	S SP
4059	1958	COMPANHIA MINAS OESTE DE CIMENTO	Concessão de Lavra	S SP
7684	1961	INDÚSTRIAS BRASILEIRAS DE ARTIGO	Concessão de Lavra	S SP
1951	1962	INDÚSTRIAS BRASILEIRAS DE ARTIGO	Concessão de Lavra	S SP
2055	1962	INDÚSTRIAS BRASILEIRAS DE ARTIGO	Concessão de Lavra	S SP
3057	1962	MINERAÇÃO FRONTEIRA LTDA.	Concessão de Lavra	S SP
1636	1964	COMPANHIA MINAS OESTE DE CIMENTO	Concessão de Lavra	S SP
810323	1970	MINERAÇÃO ITAPEVA LTDA	Concessão de Lavra	S SP
819110	1972	VOTORANTIM CIMENTOS BRASIL LTDA.	Concessão de Lavra	S SP
822971	1972	MINERAÇÃO ITAPEVA LTDA	Concessão de Lavra	S SP
805011	1973	MINERAÇÃO FRONTEIRA LTDA.	Concessão de Lavra	S SP
 805466	1973	ITAFORT INDÚSTRIA & COMÉRCIO DE	Concessão de Lavra	S SP

A partir do resultado da pesquisa, são analisados os Dados Essenciais e Histórico dos processos listados em fase de Concessão de Lavra e Licenciamento (no exemplo, Itafort Indústria & Comércio).

Tela d: c (no exemplo, filito)



Departamento Nacional de Produção Mineral
Ministério de Minas e Energia

Cadastro Mineiro

Próxima Busca

Dados Essenciais

Identificação

Responsáveis

Substâncias

Localização

Poligonal Ativa

Diplomas

Histórico

Titulares

PROCESSO: 805466 ANO: 1973

Dados Essenciais	
Processo:	805466 Ano: 1973 Ativo: Sim
Requerente:	ITAFORT INDÚSTRIA & COMÉRCIO DE MINERAIS LTDA
Localização da Área:	BAIRRO TAQUARI-MIRIM
Último Evento:	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO - 24/03/2006
Último Diploma:	CLAV CONCESSÃO DE LAVRA - 12/06/1980
Data da Protocolização:	19/03/1973
Última Carga:	2DS - 18/02/1998
Hectares Solicitados:	14 - Hectares Atuais: 14,39

Substância	Classe
FILITO	Substâncias minerais industriais

Município	Distrito	UF
ITAPEVA	ITAPEVA	SP

Tela e: Histórico do Processo: verificação de registros técnico-legais indicadores de produção mineral no período de 2000 a 2006 (no exemplo, RALs - Relatórios Anuais de Lavra de 2005 e 2006)

Cadastro Mineiro

Imprimir (Alt+1)

Próxima Busca

Dados Essenciais

Identificação

Responsáveis

Substâncias

Localização

Poligonal Ativa

Diplomas

Histórico

Titulares

PROCESSO: 805466 ANO: 1973

Histórico

Código	Data	Descrição
418	11/03/1987	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO
418	14/03/1988	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO
418	15/03/1989	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO
411	20/09/1989	CONC LAV/PEDIDO SUSPENSAO LAVRA PROTOCOL
418	29/06/1990	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO
418	16/03/1992	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO
418	12/03/1993	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO
418	15/03/1995	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO
418	08/03/1996	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO
418	14/03/1997	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO
470	30/07/1997	CONC LAV/EXIGÊNCIA PUBLICADA
451	19/01/1998	CONC LAV/TRANSF DIREIT LAV APROVADO PUBL
452	06/02/1998	CONC LAV/AVERB TRANSF DIREIT LAVR EFETIV
418	13/03/1998	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO
418	15/03/1999	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO
471	01/04/1999	CONC LAV/PRAZO EXIGÊNCIA PRORROGADO PUBL
436	24/04/2001	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO
436	24/10/2002	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO
470	31/10/2002	CONC LAV/EXIGÊNCIA PUBLICADA
436	02/12/2002	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO
436	26/04/2004	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO
418	21/03/2005	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO
418	24/03/2006	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO

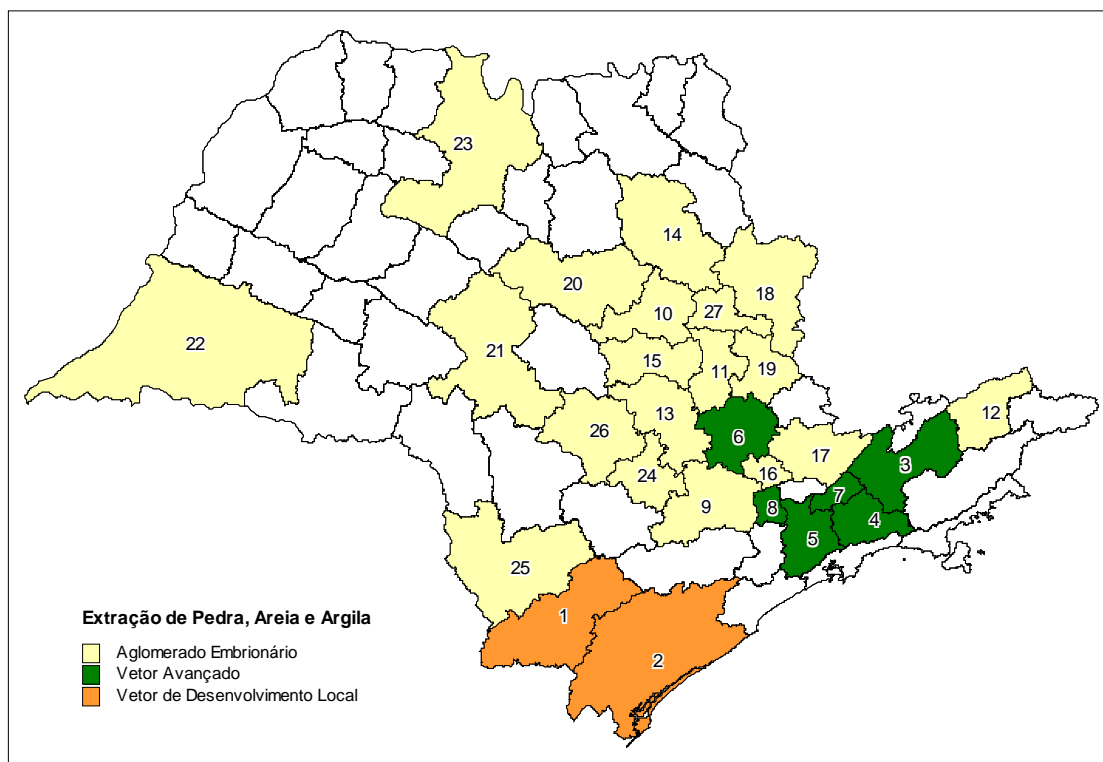
APÊNDICE - C

Aglomerações Produtivas da Indústria Mineral no Estado de São Paulo

Fonte: elaborado com base nos dados da RAIS, 2004 (MTE, 2006).

APÊNDICE - C.1

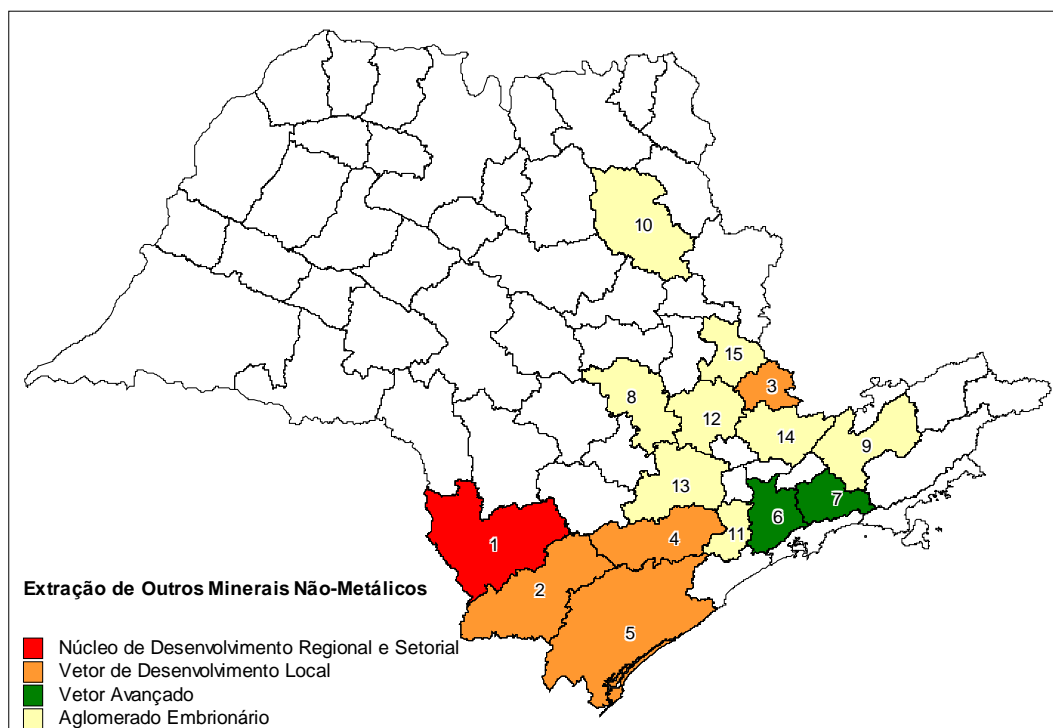
Aglomerados produtivos da Indústria Extrativa Mineral - Extração de pedra, areia e argila (Código – 14.10-9) no Estado de São Paulo



Tipologia		Descrição MR	Emprego	P	QL	Estab.
Vetor de Desenvolvimento Local	1	Capão Bonito	379	0,0437	56,51	12
	2	Registro	164	0,0189	15,53	27
Vetor Avançado	3	São José dos Campos	679	0,0784	1,98	68
	4	Mogi das Cruzes	624	0,0720	2,61	32
	5	São Paulo	619	0,0714	0,22	38
	6	Campinas	533	0,0615	0,72	33
	7	Guarulhos	517	0,0597	1,36	16
	8	Osasco	443	0,0511	1,20	15
Aglomerado Embrionário	9	Sorocaba	339	0,0391	0,93	48
	10	São Carlos	316	0,0365	3,37	12
	11	Limeira	306	0,0353	1,58	23
	12	Guaratinguetá	266	0,0307	3,98	19
	13	Piracicaba	240	0,0277	1,38	36
	14	Ribeirão Preto	228	0,0263	1,17	21
	15	Rio Claro	165	0,0190	2,12	18
	16	Jundiaí	146	0,0168	0,67	12
	17	Bragança Paulista	135	0,0156	1,09	18
	18	São João da Boa Vista	127	0,0147	1,79	29
	19	Mogi Mirim	125	0,0144	1,04	13
	20	Araraquara	110	0,0127	0,89	12
	21	Bauru	108	0,0125	1,21	13
	22	Presidente Prudente	100	0,0115	1,19	16
	23	São José do Rio Preto	97	0,0112	0,75	16
	24	Tatuí	95	0,0110	1,27	11
	25	Itapeva	90	0,0104	3,79	16
	26	Botucatu	83	0,0096	1,61	17
	27	Pirassununga	50	0,0058	1,18	14

APÊNDICE - C.2

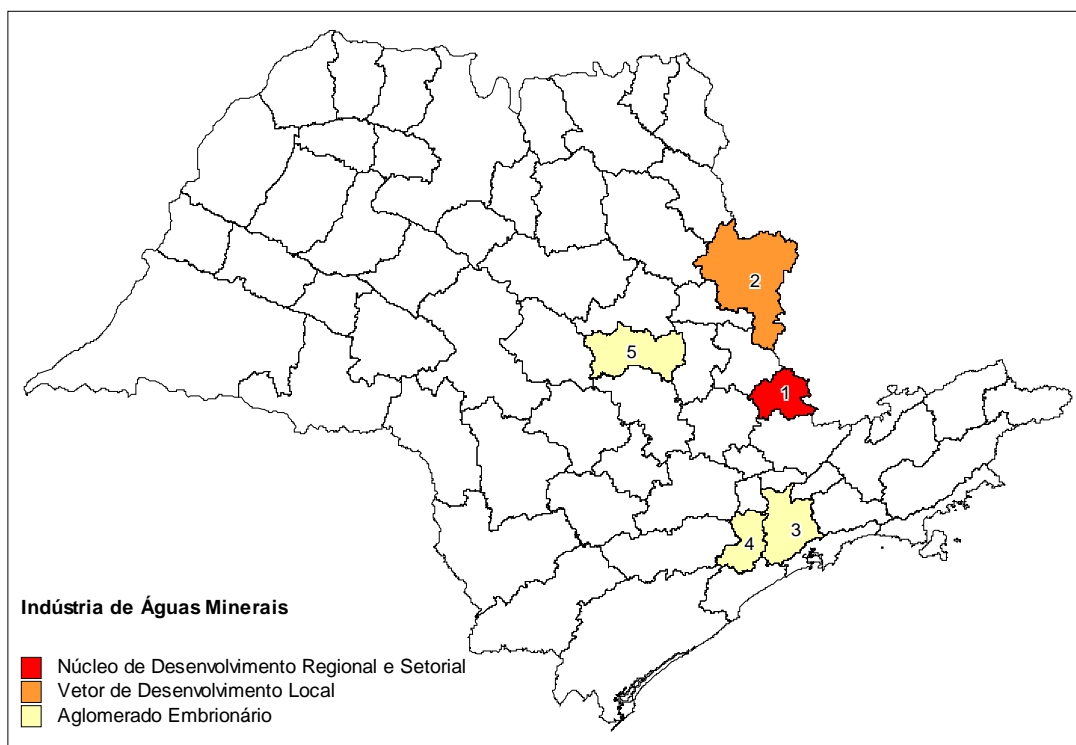
Aglomerados produtivos da Indústria Extrativa Mineral - Extração de outros minerais não-metálicos (Código – 14.29-0) no Estado de São Paulo



Tipologia		Descrição MR	Emp.	P	QL	Estab.
Núcleo de Desenvolvimento Regional e Setorial	1	Itapeva	269	0,1014	36,96	14
Vetor de Desenvolvimento Local	2	Capão Bonito	107	0,0403	52,12	5
	3	Amparo	96	0,0362	6,65	9
	4	Piedade	86	0,0324	21,43	6
	5	Registro	65	0,0245	20,11	5
Vetor Avançado	6	São Paulo	562	0,2118	0,64	20
	7	Mogi das Cruzes	300	0,1131	4,10	13
Aglomerado Embrionário	8	Piracicaba	130	0,0490	2,44	5
	9	Sao José dos Campos	121	0,0456	1,15	5
	10	Ribeirão Preto	110	0,0415	1,84	5
	11	Itapequerica da Serra	91	0,0343	1,68	8
	12	Campinas	72	0,0271	0,32	6
	13	Sorocaba	68	0,0256	0,61	9
	14	Bragança Paulista	46	0,0173	1,21	5
	15	Mogi Mirim	40	0,0151	1,09	5

APÊNDICE - C.3

Aglomerados produtivos da Indústria de Engarrafamento e gaseificação de águas minerais (Código – 15.94-6) no Estado de São Paulo



Tipologia		Descrição MR	Emprego	P	QL	Estab.
Núcleo de Desenvolvimento Regional e Setorial	1	Amparo	640	0,2938	53,98	23
	2	São João da Boa Vista	103	0,0473	5,77	6
Vetor de Desenvolvimento Local	3	São Paulo	101	0,0464	0,14	8
	4	Itapeccerica da Serra	86	0,0395	1,93	5
	5	Rio Claro	82	0,0376	4,19	5

APÊNDICE - D

Produção Mineral nos APLs de Base Mineral no Estado de São Paulo 30 MICRORREGIÕES

Fonte: elaborado a partir de base de dados - Cadastro Mineiro do DNPM (2007c).

1 - MR - AMPARO														
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	OUTROS
Amparo	7	4		1									4	
Lindóia	8												8	
Monte Alegre	2			1				1			1		1	
Pinhalzinho	4										2		2	
Serra Negra	10	1		1				1					9	
Socorro	11	3				1		3			4		4	
Águas de Lindóia	5												5	
Pedra Bela	0													
TOTAL MR	47	8		3		1		5			7		33	57
%		14,0		5,3		1,8		8,8			12,3		57,9	100

2 - MR - ITAPEVA															
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL													
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	OUTROS	TOTAL
Nova Campina	1	1													
Itaberá	4	3	1												
Itararé	8	7 1 2 1(a)													
Itaporanga	2	2													
Itapeva	16	1	5 8 2 1(b)												
Bom Sucesso de Itararé	1	1 1 1													
Buri	1	1													
Coronel Macedo	0														
Riversul	0														
Taquarituba	0														
Taquarivai	0														
Barão de Antonina	0														
TOTAL MR	33	7	13 11 3 2 36												
%		19,4	36,1 30,6 8,3 5,6 100												

OUTROS: a - Ferro; b - Cobre

3 - MR - CAPÃO BONITO														
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	TOTAL
Capão Bonito	4	1	1	3	2		1							
Guapiara	10				10									
Iporanga	3				3									
Ribeira	4				3								1(a)	
Ribeirão Branco	3				1				2					
Apiaí	2			1	2			1						
Barra do Chapéu	0													
Itaóca	0													
Itapirapuã Paulista	0													
Ribeirão Grande	0													
TOTAL MR	26	1	1	4	21		1	1	2				1	32
%		3.1	3.1	12.5	65.6		3.1	3.1	6.3				3.1	100

OUTROS: a - Magnetita

4 - MR - REGISTRO														
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	TOTAL
Barra do Turvo	1				1									
Sete Barras	3	3												
Registro	6	4											1	3 (a)
Miracatu	7	5	1		2									
Pariquera-Açu	2		1		1									
Juquiá	6	6												
Jacupiranga	7			3	4									4 (b)
Iguape	1	1												
Eldorado	1	1						1						
Cajati	0													
Cananéia	1	1												
Ilha Comprida	0													
TOTAL MR	35	21	2	3	8			1					1	43
%		48.8	4.7	7.0	18.6			2.3					2.3	100

OUTROS: a - Fe, Barita e Fosfato; b - Magnetita (2), Fosfato (2)

5 - MR - SÃO JOÃO DA BOA VISTA

MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												TOTAL
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	
Águas da Prata	7	2							3			4		
Vargem Grande do Sul	1	1												
Tapiratiba	2	1											1	
Tambaú	12	3		9										
São Sebastião da Gramma	0													
São José do Rio Pardo	6	4		3									1	
São João da Boa Vista	9	8		7										
Sto. Antônio do Jardim	1	1		1										
Mococa	5	2	1	2									1	
Itobi	6	2		6										
Divinolândia	1								1					
Espírito Sto. do Pinhal	1												1	
Casa Branca	6	3		4										
Caconde	0													
TOTAL MR	57	24	1	35						4			8	72
%		33,3	1,4	48,6						5,6			11,1	100

6 - MR - PIEDADE

MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												TOTAL
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	
Piedade	8	1	1	1		1	2						3	
São Miguel Arcanjo	1	1												
Tapiraí	1					1								
Ibiúna	5	2											3	
TOTAL MR	15	4	1	1		2	2						6	16
%		25,0	6,3	6,25		12,5	12,5						37,5	100

7 - MR - SÃO PAULO													
MUNICÍPIO	EMPRES	SUBSTÂNCIA MINERAL											
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTONITA	ÁGUA MINERAL
São Paulo	27	6	8	2		5		1			2		10
São Bernardo do Campo	1					1		1					
Ribeirão Pires	3												3
Rio Grande da Serra													
Santo André													
São Caetano do Sul													
Diadema													
Mauá													
TOTAL MR	31	6	8	2		6		2			2		13
%		15.4	20.5	5.1		15.4		5.1			5.1		33.3
													100

8 - MR - MOGI DAS CRUZES													
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL											
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSP	BENTONITA	ÁGUA MINERAL
Mogi das Cruzes	33	19	4	13		3		6		1	1		2
Biritiba Mirim	4			3		1							2
Suzano	7	3		6		1							
Poá	2												2
Itaquaquecetuba	2	1											1
Guararema	3	2		2				1					
Salesópolis	2	1		2									
Ferraz de Vasconcelos	0												
TOTAL MR	53	26	4	26		5		7		1	1		7
%		33.3	5.1	33.3		6.4		9.0		1.3	1.3		9.0
													1.3
													100

OUTROS: a - Turmalina

9 - MR - SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTONITA	ÁGUA MINERAL	OUTROS
Igaratá	1	0	1											
Jacareí	17	16		4										1 (a)
Pindamonhangaba	7	5										3		
São José dos Campos	8	4	1										2	1 (b)
Taubaté	19	10	1	2	2							2	3	
Tremembé	24	23		2										3 (c)
Caçapava	20	20	1											
Santa Branca	0	0												
TOTAL MR	96	78	4	8	2							5	5	5 107
%		72.9	3.7	7.5	1.9							4.7	4.7	4.7 100

OUTROS: a - Turfa; b - Turfa; c - Folhelho Pirobetuminoso

10 - MR - CAMPINAS

MUNICÍPIO	EMPESA	SUBSTÂNCIA MINERAL													
		AREIA	RITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPÁTO	BENTONITA	ÁGUA MINERAL	OUTROS	TOTAL
Americana	3	1											2		
Valinhos	1												1		
Sumaré	1	1													
Sta Bárbara D'Oeste	3	1	2												
Pedreira	1												1		
Paulínia	3	2		2											1
Nova Odessa	1	1													
Monte Mor	7	6		1											
Jaguariúna	12	10	1	7											1
Indaiatuba	8	3	1	5											1
Campinas	14	5	3	6											2
Hortolândia	2	1		1											

Continua...

Continuação....

Elias Fausto	2	1					1
Cosmópolis	0						
Holambra	0						
TOTAL MR	58	28	9	24		10	71
%		39.4	12.7	33.8		14.1	100

11 - MR - GUARULHOS

MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL													
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTONITA	ÁGUA MINERAL	OUTROS	TOTAL
Arujá	6	4										2			
Santa Isabel	8	1	5	1											2
Guarulhos	7	2	4	1			1		1	1					
TOTAL MR	21	3	13	1	1			1		1	5				25
%		12.0	52.0	4.0	4.0			4.0		4.0	20.0				100

12 - MR - OSASCO

MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	OUTROS
Barueri	4	2	4	1										
Cajamar	5	41												
Pirapora do Bom Jesus	6	331131 (a)												
Osasco	0													
Jandira	0													
Santana de Parnaíba	2	2												
Itapevi	0													
Carapicuíba	0													
TOTAL MR	17	2	4	3	9	1	1	4	1			1		26
%		7.7	15.4	11.5	34.6	3.8	3.8	15.4	3.8			3.8		100

OUTROS: a - Hematita

13 - MR - SOROCABA														
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	TOTAL
Araçariçuama	4	4												
Alumínio	0													
Votorantim	1	1												
Sorocaba	7	1	3	3				1			2		1	
Sarapuí	9	8		3										1 (a)
São Roque	6	3	1	1									2	
Salto de Pirapora	7	3		2	3									3 (b)
Salto	2	1		1										
Porto Feliz	4		1	3										
Mairinque	1		1		1									
Itu	18	3	3	11									2	
Iperó	7	5	1	1										1 (c)
Capela do Alto	4	3		1										1 (d)
Cabreúva	2		1	1										
Araçoiaba da Serra	1												1	
TOTAL MR	73	32	11	27	4			1			2		6	89
%		36.0	12.4	30.3	4.5			1.1			2.2		6.7	100

OUTROS: a - Turfa; b - Sn, W e Fe; c - Fosfato; d - Turfa

14 - MR - PIRACICABA														
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICA	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	TOTAL
Águas de S. Pedro	1												1	
Tietê	8	3	1		1								1	
São Pedro	10	6											4	
Rafard	1	1												
Rio das Pedras	2				2									
Sta. Maria da Serra	2	1											1	
Saltinho	1			1										
Jumirim	1			1										
Mombuca	2	1			1									
Charqueada	8	3	1		3								1	
Capivari	4	1	1	3										
Piracicaba	22	9	1	5	7								1	
TOTAL MR	62	25	4	10	14								9	62
%		40.3	6.5	16.1	22.6								14.5	100

15 - MR - RIBEIRÃO PRETO														
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	OUTROS
Barrinha	1	1												
Serrana	1	1												
Serra Azul	4	3		1									1	
São Simão	6	3		4									1	1 (a)
S. Rita do Passa Quatro	2	1		2										
Ribeirão Preto	1	1												
Pradópolis	0													
Luís Antônio	6	5		1										
Guatapar	7	5		3										
Cravinhos	3		2	1										
Brodowski	0													
Dumont	0													
Sertãozinho	0													
Jardinópolis	0													
Santa Rosa de Vterbo	2	1			1									
Pontal	0													
TOTAL MR	33	18	4	13	1								2	1
%		46.2	10.3	33.3	2.6								5.1	2.6
OUTROS: a - Turfa														

16 - MR – SÃO CARLOS														
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	TOTAL
Descalvado	5	4		2										
São Carlos	6	2	4	1										
Analândia	6	4											2	
Dourado	0													
Ibaté	0													
Ribeirão Bonito	0													
TOTAL MR	17	10	4	3									2	19
%		52.6	21.1	15.8									10.5	100

17 - MR - LIMEIRA														
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	TOTAL
Araras	1			1										
Sta Gertrudes	12			12										
Sta Cruz da Conceição	3	1		2										
Limeira	9	1	4	4	1									
Leme	5	2	2	1										
Iracemápolis	2	1	1	1										
Cordeirópolis	3			3										
Conchal	1	1												
TOTAL MR	36	6	7	24	1									38
%		15.8	18.4	63.2	2.6									100

18 - MR - GUARATINGUETÁ															
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL													
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	OUTROS	TOTAL
Aparecida	2	1											1 (a)		
Roseira	3	2											1	1 (b)	
Queluz	4	1	1						1	1					
Piquete	1						1								
Lavrinhas	3	1							1	3					
Guaratinguetá	1	1													
Cruzeiro	1	1													
Canas	0														
Lorena	0														
Potim	0														
TOTAL MR	15	4	4						3	4			1	2	18
%		22.2	22.2						16.7	22.2			5.6	11.1	100

OUTROS: a - Turfa; b - Turfa

19 - MR - RIO CLARO															
NICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL													
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	OUTROS	TOTAL
Rio Claro	21	5	1	12	4								2		
Itirapina	6	4											2		
Ipeúna	7	3	2		2										
Brotas	2	1											1		
Corumbataí	6	3	1									2			
Torrinha	0														
TOTAL MR	42	16	1	15	6								7	45	
%		35.6	2.2	33.3	13.3								15.6	100	

20 - MR - BRAGANÇA PAULISTA															
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL													
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	OUTROS	TOTAL
Atibaia	4	1											3		
Vargem	1	1													
Piracaia	2	1	1	1											
Nazaré Paulista	1	1								1					
Morungaba	1	1													
Jarinu	1												1		
Bragança Paulista	7	1	3									3	1 (a)		
Itatiba	1	1													
Bom Jesus dos Perdões	2	1	1								1				
TOTAL MR	20	4	8	2						1	8			1	24
%		16.7	33.3	8.3						4.2	33.3			4.2	100

OUTROS: a - Turfa

21 - MR - ITAPECERICA DA SERRA																
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL														
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	OUTROS	TOTAL	
Itapecerica da Serra	11	1	5	1					1			4	2 (a)			
Embu	2	1										1				
Embu-Guaçu	2	2													1 (b)	
Juquitiba	3	2										1				
São Lourenço da Serra	6	1	1								3					
Cotia	2											2				
Taboão da Serra	0															
Vargem Grande Paulista	0															
TOTAL MR	26	2	6	6					1			11	3	29		
%		6.9	20.7	20.7					3.4			37.9	10.3	100		

OUTROS: a - Turmalina e Mica; b - Mica

22 - MR – MOGI MIRIM															
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL													
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	OUTROS	TOTAL
Mogi Mirim	5	2	2	1											
Itapira	2	2													
Mogi Guaçu	7	3	1	4											
Artur Nogueira	0														
Sto. Antônio da Posse	1												1		
Engenheiro Coelho	0														
Estiva Gerbi	0														
TOTAL MR	15	7	3	6									1		17
%		41,2	17,6	35,3									5,9		100

23 - MR - JUNDIAÍ															
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL													
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	OUTROS	TOTAL
Louveira	4			1	1								1		
Campo Limpo Paulista	1												1		
Jundiaí	12	5	2	8				2			1		1		
Itupeva	6	5	1	1											
Várzea Paulista	0														
TOTAL MR	23	10	3	10	1			2			1		3		30
%		33.3	10.0	33.3	3.3			6.7			3.3		10.0		100

24 - MR – ARARAQUARA														
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	TOTAL
Araraquara	3	1	2											
Boa Esperança do Sul	1												1	
Borborema	1		1											
Ibitinga	2	2												
Motuca	0													
Rincão	11	10		2										
Santa Lúcia	1	1												
Dobrada	0													
Gavião Peixoto	0													
Itápolis	0													
Matão	0													
Nova Europa	0													
Tabatinga	0													
Trabiju	0													
Américo Brasiliense	0													
TOTAL MR		14	3	2									1	20
%		70,0	15,0	10,0									5,0	100

25 - MR - BAURU															
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL													
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	OUTROS	TOTAL
Iacanga	2	2													
Lençóis Paulista	1	1													
Bauru	4	3													
Lucianópolis	0														
Reginópolis	1	1													
Piratininga	2	1													
Areiópolis	0														
Avaí	0														
Balbinos	0														
Bauru	0														
Borebi	0														
Cabrália Paulista	0														
Duartina	0														
Guarantã	0														
Arealva	0														
Ubirajara	0														
Paulistânia	0														
Uru	0														
Agudos	0														
Presidente Alves	0														
Prirajuí	0														
Pongáí	0														
TOTAL MR	10	2	2											6	10
%		20,0	20,0											60,0	100

26 - MR – PRESIDENTE PRUDENTE

MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												TOTAL
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	
Presidente Epitácio	4	3		1										
Presidente Prudente	2	1		1									1	
Narandiba	2		2											
Mirante de Paranapanema	1	1												
Marabá Paulista	1	1												
João Ramalho	1												1	
Caiaçu	4	4												
Taciba	0													
Teodoro Sampaio	1	1												
Sandovalina	1												1	
Presidente Bernardes	1												1	
Anhumas	0													
Martinópolis	0													
Tarabai	0													
Santo Expedito	0													
Santo Anastácio	0													
Rosana	0													
Rancharia	0													
Álvares Machado	0													
Caiuá	0													
Emilianópolis	0													
Estrela do Norte	0													
Indiana	0													
Pirapozinho	0													
Regente Feijó	0													
Ribeirão dos Índios	0													
Presidente Venceslau	0													
Piquerobi	0													
Alfredo Marcondes	0													
Euclides da Cunha	0													
TOTAL MR	18	11	2	2									4	19
%		57,9	10,5	10,5									21,1	100

27 - MR - SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL														
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	OUTROS	TOTAL	
Adolfo	1	1														
Zacarias	0															
Ubarana	0															
Tanabi	1													1		
São José do Rio Preto	1													1		
Potirendaba	2	1												1		
Planalto	3	1	1	1												
Orindiúva	1	1														
Paulo Faria	2	1												1		
Mirassolândia	0															
Icém	7	5	2													
Mendonça	1	1														
Ibirá	1													1		
Guaraci	2	2														
Guapiaçu	0															
Bady Bassit	1	1														
Altair	1	1														
Bálsamo	0															
Cedral	0															
Ipiguá	0															
Jaci	0															
José Bonifácio	3	1	1	1												
Mirasol	0															
Nova Aliança	0															
Nova Granada	0															
Olímpia	0															
Onda Verde	0															
Palestina	0															
Uchôa	1													1		
TOTAL MR	28	14	5	3											6	28
%		50,0	17,9	10,7											21,4	100

28 - MR - TATUI													
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL											
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL
Tatui	13	4	1	8									
Cerquilha	2	2											
Cesário Lange	2			2									
Laranjal Paulista	10	1		8	1								
Pereiras	2				2								
Porangaba	2	1			1								
Boituva	2	1											1
Quadra	0												
Torre de Pedra	0												
TOTAL MR	33	9	1	18	4								1
%		27,3	3,0	54,5	12,1								3,0
													100

29 - MR - BOTUCATU													
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL											
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL
Botucatu	3	2	1										
Conhas	16			16									
Anhembi	6	6											
Bofete	13	11	1	2									
São Manuel	2	2											
Pardinho	0												
Pratânia	1												
TOTAL MR	41	21	2	18									42
%		50,0	4,8	42,9									100

30 - MR - PIRASSUNUNGA														
MUNICÍPIO	EMPRESA	SUBSTÂNCIA MINERAL												
		AREIA	BRITA ORNAMENTAL	ARGILA	ROCHAS CARBONÁTICAS	CAULIM	FILITO	QUARTZO	TALCO	BAUXITA	FELDSPATO	BENTON	ÁGUA MINERAL	TOTAL
Porto Ferreira	13	2		12										
Aguai	4	2		3										
Pirassununga	4	4												
Sta. Cruz das Palmeiras	0													
TOTAL MR		8		15										23
%		34,8		65,2										100

APÊNDICE - E

Indústria de Transformação Mineral: Aglomerações e Concentrações Geográficas Diferenciadas no Estado de São Paulo

Fonte: elaborado com base nos dados da RAIS, 2004 (MTE, 2006).

APÊNDICE - E.1

Indústria de Fabricação de Artefatos de Concreto, Cimento, Gesso e Estuque (Código – 26.30-1) por microrregiões no Estado de São Paulo

	Código MR	Descrição MR	Emprego	P	QL	Estabelecimentos
1	35.061	São Paulo	3.285	0,2033	0,62	271
2	35.032	Campinas	1.173	0,0726	0,85	117
3	35.059	Guarulhos	770	0,0476	1,08	51
4	35.062	Mogi das Cruzes	700	0,0433	1,57	72
5	35.027	Limeira	691	0,0428	1,92	62
6	35.057	Osasco	649	0,0402	0,94	68
7	35.048	Bragança Paulista	637	0,0394	2,75	62
8	35.004	São José do Rio Preto	606	0,0375	2,50	50
9	35.046	Sorocaba	601	0,0372	0,89	67
10	35.047	Jundiaí	577	0,0357	1,41	51
11	35.050	São José dos Campos	574	0,0355	0,90	67
12	35.060	Itapeverica da Serra	547	0,0338	1,65	47
13	35.028	Piracicaba	517	0,0320	1,59	37
14	35.025	São Carlos	387	0,0239	2,21	16
15	35.031	Mogi Mirim	307	0,0190	1,37	33
16	35.014	Ribeirão Preto	295	0,0183	0,81	64
17	35.020	Bauru	270	0,0167	1,62	34
18	35.051	Guaratinguetá	231	0,0143	1,85	25
19	35.024	Araraquara	192	0,0119	0,83	36
20	35.043	Tatuí	189	0,0117	1,35	15
21	35.036	Presidente Prudente	181	0,0112	1,15	31
22	35.038	Marília	173	0,0107	1,35	26
23	35.030	São João da Boa Vista	172	0,0106	1,30	44
24	35.021	Jaú	147	0,0091	0,70	25
25	35.054	Caraguatatuba	141	0,0087	23,30	23
26	35.042	Itapetininga	138	0,0085	2,86	7
27	35.063	Santos	133	0,0082	0,97	20
28	35.012	Franca	119	0,0074	0,43	16
29	35.029	Pirassununga	115	0,0071	1,45	14
30	35.013	Jaboticabal	114	0,0071	0,79	30

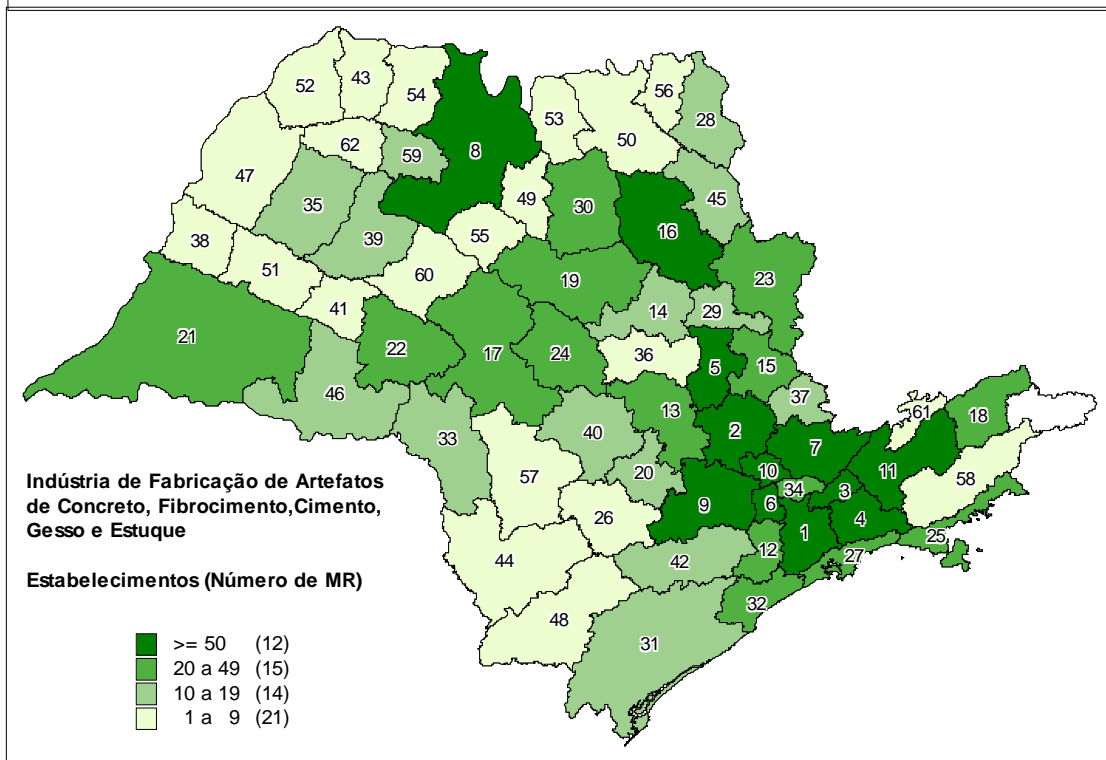
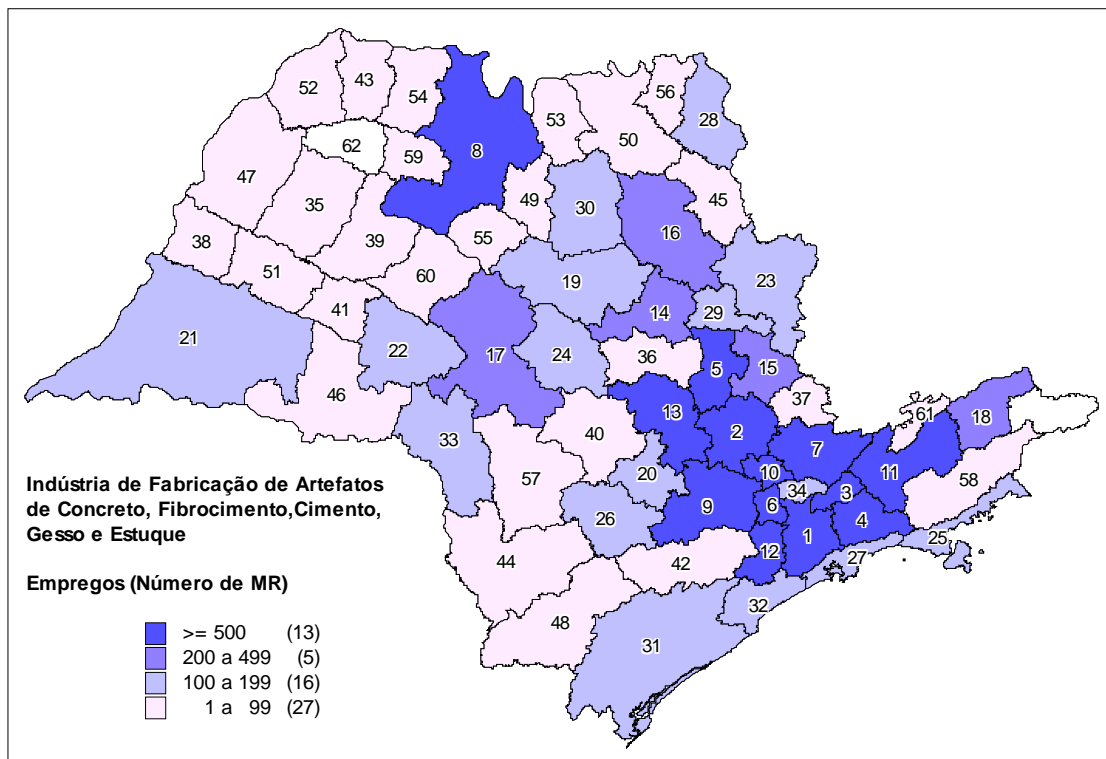
GINI da Classe - 0,2786

Continua...

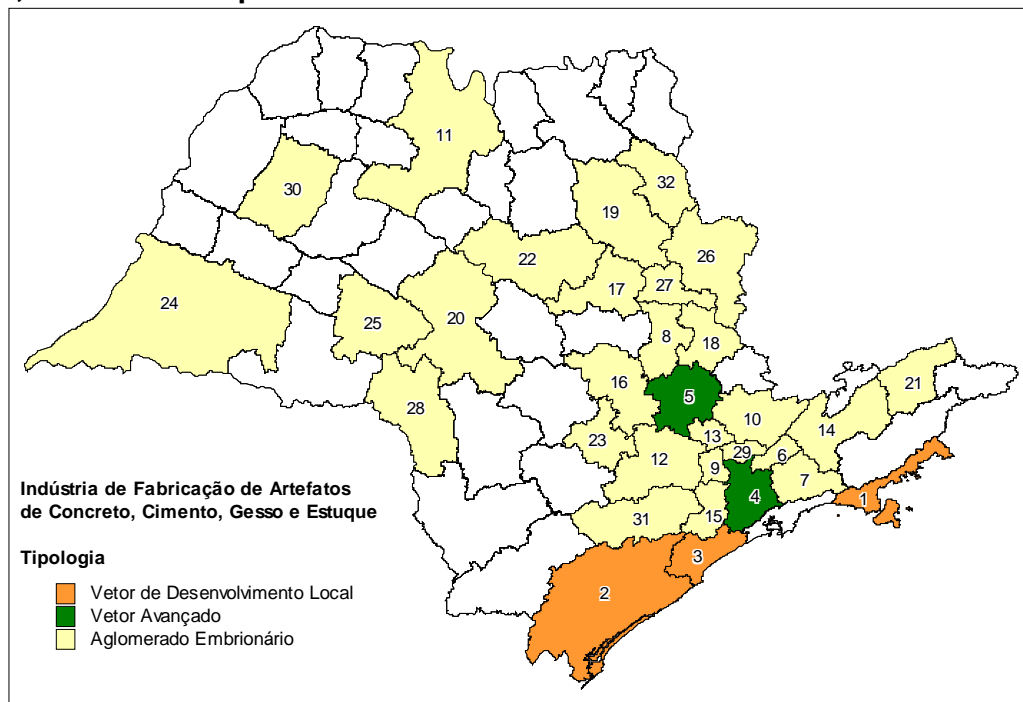
Continuação...

	Código MR	Descrição MR	Emprego	P	QL	Estabelecimentos
31	35.055	Registro	112	0,0069	5,69	17
32	35.056	Itanhaém	111	0,0069	23,23	24
33	35.040	Ourinhos	108	0,0067	1,18	19
34	35.058	Franco da Rocha	106	0,0066	1,42	20
35	35.017	Araçatuba	98	0,0061	1,36	15
36	35.026	Rio Claro	72	0,0045	0,50	9
37	35.033	Amparo	69	0,0043	0,78	18
38	35.034	Dracena	63	0,0039	2,52	5
39	35.018	Birigui	61	0,0038	0,30	14
40	35.023	Botucatu	60	0,0037	0,62	14
41	35.037	Tupã	57	0,0035	1,89	5
42	35.045	Piedade	57	0,0035	2,33	15
43	35.002	Fernandópolis	54	0,0033	1,59	8
44	35.041	Itapeva	45	0,0028	1,01	8
45	35.015	Batatais	42	0,0026	1,09	12
46	35.039	Assis	41	0,0025	0,93	12
47	35.016	Andradina	39	0,0024	0,78	8
48	35.044	Capão Bonito	39	0,0024	3,12	5
49	35.005	Catanduva	35	0,0022	0,51	6
50	35.010	São Joaquim da Barra	33	0,0020	0,32	9
51	35.035	Adamantina	33	0,0020	0,75	8
52	35.001	Jales	31	0,0019	1,39	6
53	35.009	Barretos	30	0,0019	0,45	9
54	35.003	Votuporanga	28	0,0017	0,56	7
55	35.008	Novo Horizonte	25	0,0015	1,45	6
56	35.011	Ituverava	21	0,0013	1,04	4
57	35.022	Avaré	20	0,0012	0,59	9
58	35.053	Paraibuna/Paraitinga	16	0,0010	1,65	6
59	35.007	Nhandeara	15	0,0009	0,97	11
60	35.019	Lins	6	0,0004	0,07	3
61	35.049	Campos do Jordão	4	0,0002	0,73	2
62	35.006	Auriflama	0	0,0000	0,00	1

Distribuição da Indústria de Fabricação de Artefatos de Concreto, Cimento, Gesso e Estuque – por número de empregos e estabelecimentos



Aglomerados produtivos da Indústria de Fabricação de Artefatos de Concreto, Cimento, Gesso e Estuque no Estado de São Paulo



Tipologia		Descrição MR	Emprego	P	QL	Estab.
Vetores de Desenvolvimento Local	1	Caraguatatuba	141	0,0087	23,30	23
	2	Registro	112	0,0069	5,69	17
	3	Itanhaém	111	0,0069	23,23	24
Vetor Avançado	4	São Paulo	3.285	0,2033	0,62	271
	5	Campinas	1.173	0,0726	0,85	117
APL Embrionário	6	Guarulhos	770	0,0476	1,08	51
	7	Mogi das Cruzes	700	0,0433	1,57	72
	8	Limeira	691	0,0428	1,92	62
	9	Osasco	649	0,0402	0,94	68
	10	Bragança Paulista	637	0,0394	2,75	62
	11	São José do Rio Preto	606	0,0375	2,50	50
	12	Sorocaba	601	0,0372	0,89	67
	13	Jundiaí	577	0,0357	1,41	51
	14	São José dos Campos	574	0,0355	0,90	67
	15	Itapeverica da Serra	547	0,0338	1,65	47
	16	Piracicaba	517	0,0320	1,59	37
	17	São Carlos	387	0,0239	2,21	16
	18	Mogi Mirim	307	0,0190	1,37	33
	19	Ribeirão Preto	295	0,0183	0,81	64
	20	Bauru	270	0,0167	1,62	34
	21	Guaratinguetá	231	0,0143	1,85	25
	22	Araraquara	192	0,0119	0,83	36
	23	Tatuí	189	0,0117	1,35	15
	24	Presidente Prudente	181	0,0112	1,15	31
	25	Marília	173	0,0107	1,35	26
	26	São João da Boa Vista	172	0,0106	1,30	44
	27	Pirassununga	115	0,0071	1,45	14
	28	Ourinhos	108	0,0067	1,18	19
	29	Franco da Rocha	106	0,0066	1,42	20
	30	Araçatuba	98	0,061	1,36	15
	31	Piedade	57	0,0035	2,33	15
	32	Batatais	42	0,0026	1,09	12

Concentrações Geográficas Diferenciadas ($E < 10$ e $QL > 1$)
(relacionado apenas às situadas em MR com aglomerações da Indústria Mineral)

Descrição MR	Emprego	P	QL	Estabelecimentos
Itapeva	45	0,0028	1,01	8
Capão Bonito	39	0,0024	3,12	5

APÊNDICE - E.2

Indústria de Fabricação de Produtos Cerâmicos Não-Refratários para Uso Estrutural na Construção Civil (Código – 26.41-7) por microrregiões no Estado de São Paulo

	Código MR	Descrição MR	Empregos	P	QL	Estabelecimentos
1	35.027	Limeira	4.402	0,1866	8,37	50
2	35.030	São João da Boa Vista	2.358	0,1000	12,20	160
3	35.046	Sorocaba	2.185	0,0926	2,21	117
4	35.032	Campinas	1.762	0,0747	0,88	78
5	35.043	Tatuí	1.581	0,0670	7,75	57
6	35.026	Rio Claro	1.240	0,0526	5,85	33
7	35.021	Jaú	998	0,0423	3,27	61
8	35.034	Dracena	983	0,0417	26,94	95
9	35.028	Piracicaba	982	0,0416	2,07	51
10	35.062	Mogi das Cruzes	792	0,0336	1,22	5
11	35.031	Mogi Mirim	703	0,0298	2,15	25
12	35.029	Pirassununga	699	0,0296	6,05	36
13	35.040	Ourinhos	559	0,0237	4,18	45
14	35.047	Jundiaí	480	0,0203	0,80	21
15	35.048	Bragança Paulista	439	0,0186	1,30	79
16	35.023	Botucatu	430	0,0182	3,06	22
17	35.061	São Paulo	365	0,0155	0,05	31
18	35.041	Itapeva	364	0,0154	5,62	14
19	35.018	Birigui	348	0,0148	1,18	45
20	35.036	Presidente Prudente	273	0,0116	1,19	30
21	35.004	São José do Rio Preto	171	0,0072	0,48	12
22	35.051	Guaratinguetá	168	0,0071	0,92	8
23	35.050	São José dos Campos	130	0,0055	0,14	12
24	35.024	Araraquara	128	0,0054	0,38	16
25	35.033	Amparo	118	0,0050	0,92	18
26	35.042	Itapetininga	105	0,0045	1,49	10
27	35.059	Guarulhos	101	0,0043	0,10	2
28	35.014	Ribeirão Preto	100	0,0042	0,19	11
29	35.016	Andradina	97	0,0041	1,32	7
30	35.055	Registro	80	0,0034	2,78	5
31	35.039	Assis	72	0,0031	1,12	11
32	35.017	Araçatuba	56	0,0024	0,53	7
33	35.045	Piedade	51	0,0022	1,43	7
34	35.019	Lins	35	0,0015	0,28	3
35	35.013	Jaboticabal	32	0,0014	0,15	5
36	35.009	Barretos	30	0,0013	0,31	1
37	35.060	Itapeçerica da Serra	29	0,0012	0,06	3
38	35.020	Bauru	26	0,0011	0,11	3
39	35.011	Ituverava	25	0,0011	0,84	2
40	35.037	Tupã	24	0,0010	0,55	6

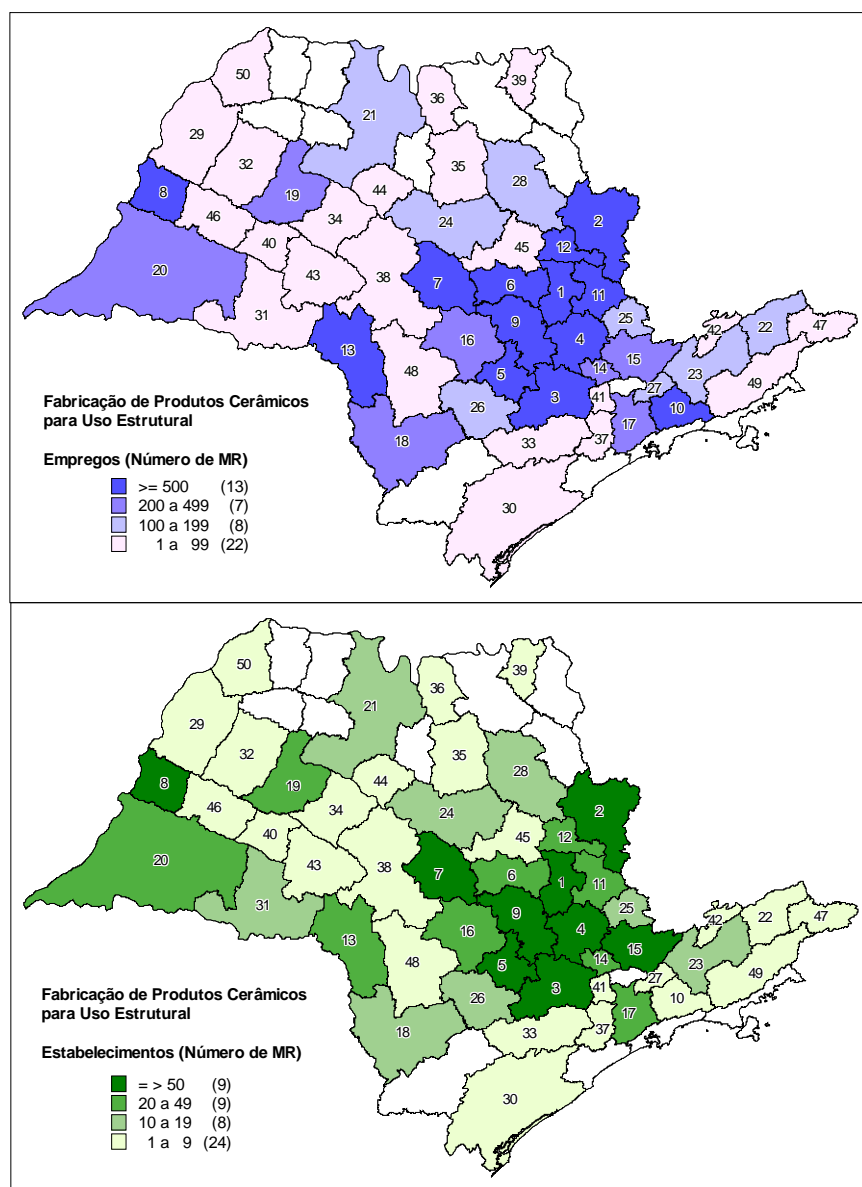
GINI da Classe - 0,7684

Continua...

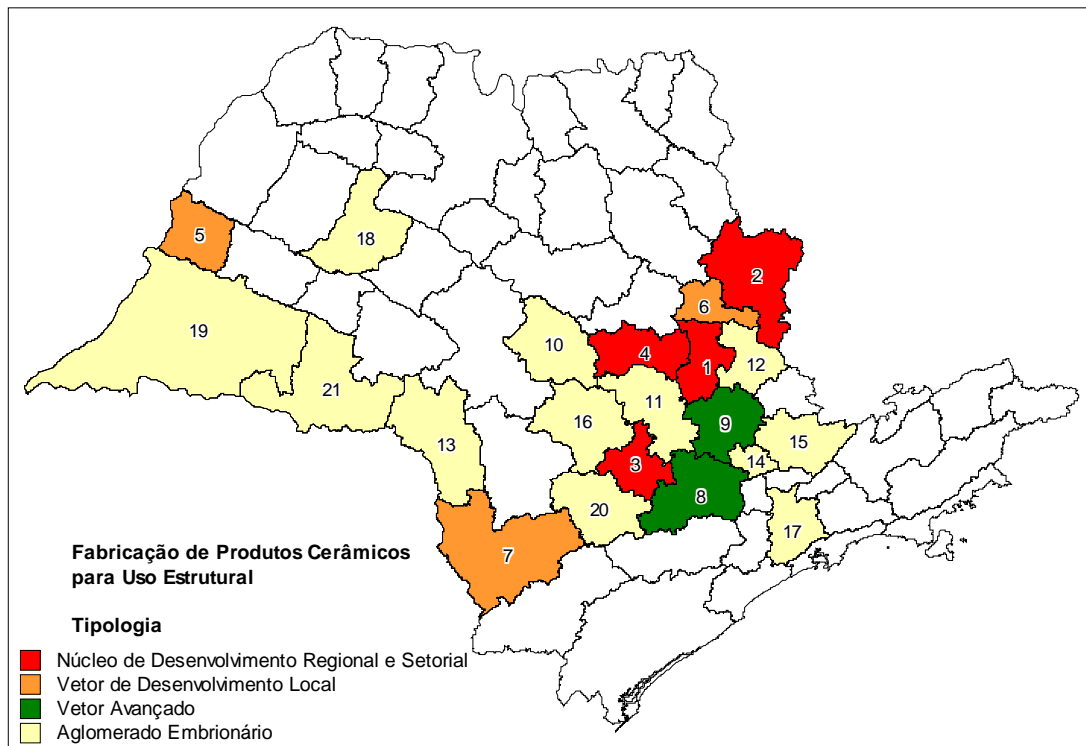
Continuação...

	Código MR	Descrição MR	Empregos	P	QL	Estabelecimentos
41	35.057	Osasco	22	0,0009	0,02	4
42	35.049	Campos do Jordão	15	0,0006	1,86	6
43	35.038	Marília	13	0,0006	0,07	3
44	35.008	Novo Horizonte	6	0,0003	0,24	2
45	35.025	São Carlos	3	0,0001	0,01	1
46	35.035	Adamantina	3	0,0001	0,05	1
47	35.052	Bananal	3	0,0001	0,79	1
48	35.022	Avaré	2	0,0001	0,04	3
49	35.053	Paraibuna/Paraitinga	2	0,0001	0,14	2
50	35.001	Jales	0	0,0000	0,00	1

Distribuição da Indústria de Fabricação de Produtos Cerâmicos Não-Refratários para Uso Estrutural na Construção Civil – por número de empregos e estabelecimentos



Aglomerados produtivos da Indústria de Fabricação de Produtos Cerâmicos Não-Refratários para Uso Estrutural na Construção Civil no Estado de São Paulo



Tipologia		Descrição MR	Empregs	P	QL	Estab.
Núcleo de Desenvolvimento Regional e Setorial	1	Limeira	4.402	0,1866	8,37	50
	2	São João da Boa Vista	2.358	0,1000	12,20	160
	3	Tatui	1.581	0,0670	7,75	57
	4	Rio Claro	1.240	0,0526	5,85	33
Vetor de Desenvolvimento Local	5	Dracena	983	0,0417	26,94	95
	6	Pirassununga	699	0,0296	6,05	36
	7	Itapeva	364	0,0154	5,62	14
Vetor Avançado	8	Sorocaba	2.185	0,0926	2,21	117
	9	Campinas	1.762	0,0747	0,88	78
APL Embrionário	10	Jaú	998	0,0423	3,27	61
	11	Piracicaba	982	0,0416	2,07	51
	12	Mogi Mirim	703	0,0298	2,15	25
	13	Ourinhos	559	0,0237	4,18	45
	14	Jundiaí	480	0,0203	0,80	21
	15	Bragança Paulista	439	0,0186	1,30	79
	16	Botucatu	430	0,0182	3,06	22
	17	São Paulo	365	0,0155	0,05	31
	18	Birigui	348	0,0148	1,18	45
	19	Presidente Prudente	273	0,0116	1,19	30
	20	Itapetininga	105	0,0045	1,49	10
	21	Assis	72	0,0031	1,12	11

Concentrações Geográficas Diferenciadas ($E < 10$ e $QL > 1$) (relacionado apenas às situadas em MR com aglomerações da Indústria Mineral)

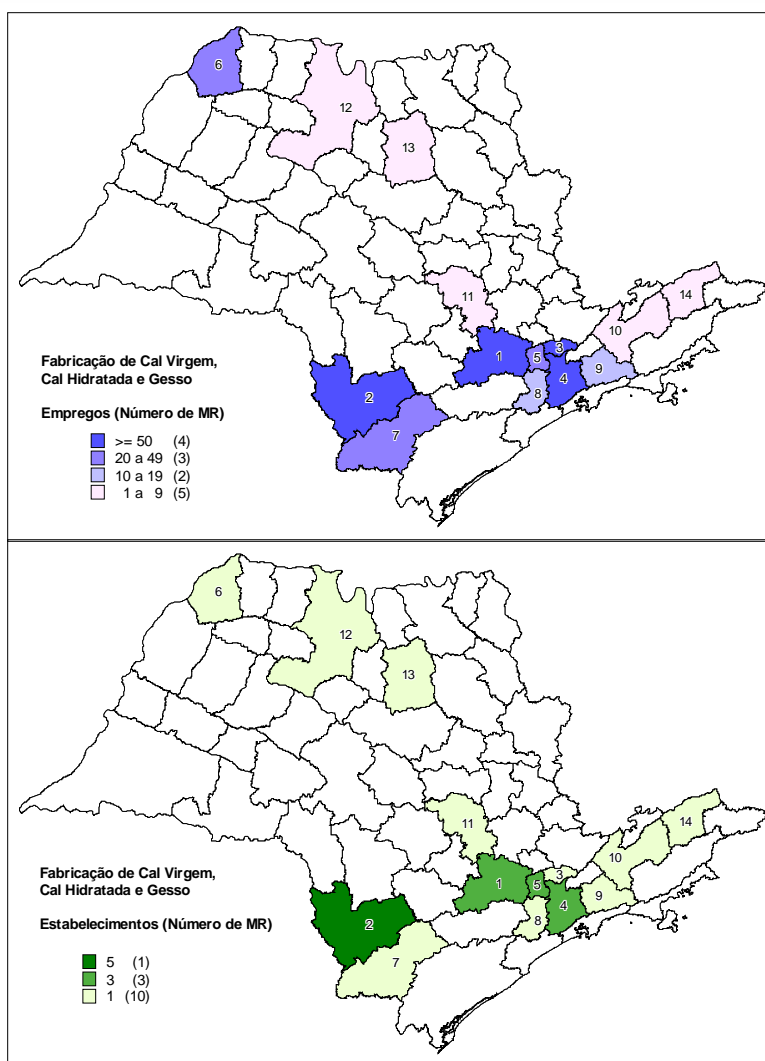
Descrição MR	Emprego	P	QL	Estab
Mogi das Cruzes	792	0,0336	1,22	5
Registro	80	0,0034	2,78	5
Piedade	51	0,0022	1,43	7

APÊNDICE - E.3

Indústria de Fabricação de Cal Virgem, Cal Hidratada e Gesso (Código – 26.92-1) no Estado de São Paulo

	Código MR	Descrição MR	Empregos	P	QL	Estabelecimentos
1	35.046	Sorocaba	261	0,3390	8,10	3
2	35.041	Itapeva	238	0,3091	112,66	5
3	35.058	Franco da Rocha	78	0,1013	21,98	1
4	35.061	São Paulo	53	0,0688	0,21	3
5	35.057	Osasco	36	0,0468	1,10	3
6	35.001	Jales	32	0,0416	30,13	1
7	35.044	Capão Bonito	25	0,0325	41,95	1
8	35.060	Itapeçerica da Serra	13	0,0169	0,83	1
9	35.062	Mogi das Cruzes	12	0,0156	0,56	1
10	35.050	São José dos Campos	8	0,0104	0,26	1
11	35.028	Piracicaba	5	0,0065	0,32	1
12	35.004	São José do Rio Preto	4	0,0052	0,35	1
13	35.013	Jaboticabal	4	0,0052	0,58	1
14	35.051	Guaratinguetá	1	0,0013	0,17	1

GIII da Classe - 0,8973



**Concentrações Geográficas Diferenciadas ($E < 10$ e $QL > 1$)
(relacionado apenas às situadas em MR com aglomerações da Indústria Mineral)**

Descrição MR	Empregos	P	QL	Estab
Sorocaba	261	0,3390	8,10	3
Itapeva	238	0,3091	112,66	5
Osasco	36	0,0468	1,10	3
Capão Bonito	25	0,0325	41,95	1

APÊNDICE - E.4

Indústria de Britamento, Aparelhamento e Outros trabalhos em Pedras (Código 26.91-3) por microrregiões no Estado de São Paulo

	Código MR	Descrição MR	Empregos	P	QL	Estabelecimentos
1	35.061	São Paulo	1.256	0,2950	0,89	153
2	35.032	Campinas	292	0,0686	0,81	52
3	35.013	Jaboticabal	181	0,0425	4,76	11
4	35.062	Mogi das Cruzes	175	0,0411	1,49	15
5	35.048	Bragança Paulista	169	0,0397	2,77	20
6	35.059	Guarulhos	164	0,0385	0,88	11
7	35.046	Sorocaba	163	0,0383	0,91	24
8	35.028	Piracicaba	126	0,0296	1,47	12
9	35.014	Ribeirão Preto	121	0,0284	1,26	14
10	35.026	Rio Claro	104	0,0244	2,72	7
11	35.004	São José do Rio Preto	102	0,0240	1,60	14
12	35.063	Santos	83	0,0195	2,31	13
13	35.057	Osasco	81	0,0190	0,45	12
14	35.027	Limeira	80	0,0188	0,84	15
15	35.050	São José dos Campos	79	0,0186	0,47	15
16	35.024	Araraquara	73	0,0171	1,20	10
17	35.017	Araçatuba	68	0,0160	3,58	7
18	35.030	São João da Boa Vista	68	0,0160	1,95	14
19	35.005	Catanduva	62	0,0146	3,41	3
20	35.018	Birigui	56	0,0132	1,05	7
21	35.021	Jaú	54	0,0127	0,98	11
22	35.025	São Carlos	53	0,0124	1,15	5
23	35.001	Jales	52	0,0122	8,85	5
24	35.031	Mogi Mirim	50	0,0117	0,85	12
25	35.033	Amparo	40	0,0094	1,73	7
26	35.038	Marília	38	0,0089	1,12	6
27	35.040	Ourinhos	36	0,0085	1,49	4
28	35.047	Jundiaí	36	0,0085	0,33	5
29	35.036	Presidente Prudente	31	0,0073	0,75	10
30	35.012	Franca	29	0,0068	0,40	8
31	35.060	Itapeverica da Serra	29	0,0068	0,33	2
32	35.020	Bauru	28	0,0066	0,64	3
33	35.051	Guaratinguetá	27	0,0063	0,82	5
34	35.056	Itanhaém	22	0,0052	17,47	2
35	35.002	Fernandópolis	20	0,0047	2,23	3
36	35.016	Andradina	20	0,0047	1,51	3
37	35.042	Itapetininga	18	0,0042	1,41	2
38	35.008	Novo Horizonte	17	0,0040	3,75	3
39	35.003	Votuporanga	16	0,0038	1,21	4
40	35.035	Adamantina	16	0,0038	1,39	3
41	35.011	Ituverava	14	0,0033	2,62	2
42	35.029	Pirassununga	14	0,0033	0,67	4
43	35.043	Tatuí	14	0,0033	0,38	3
44	35.022	Avaré	13	0,0031	1,46	3

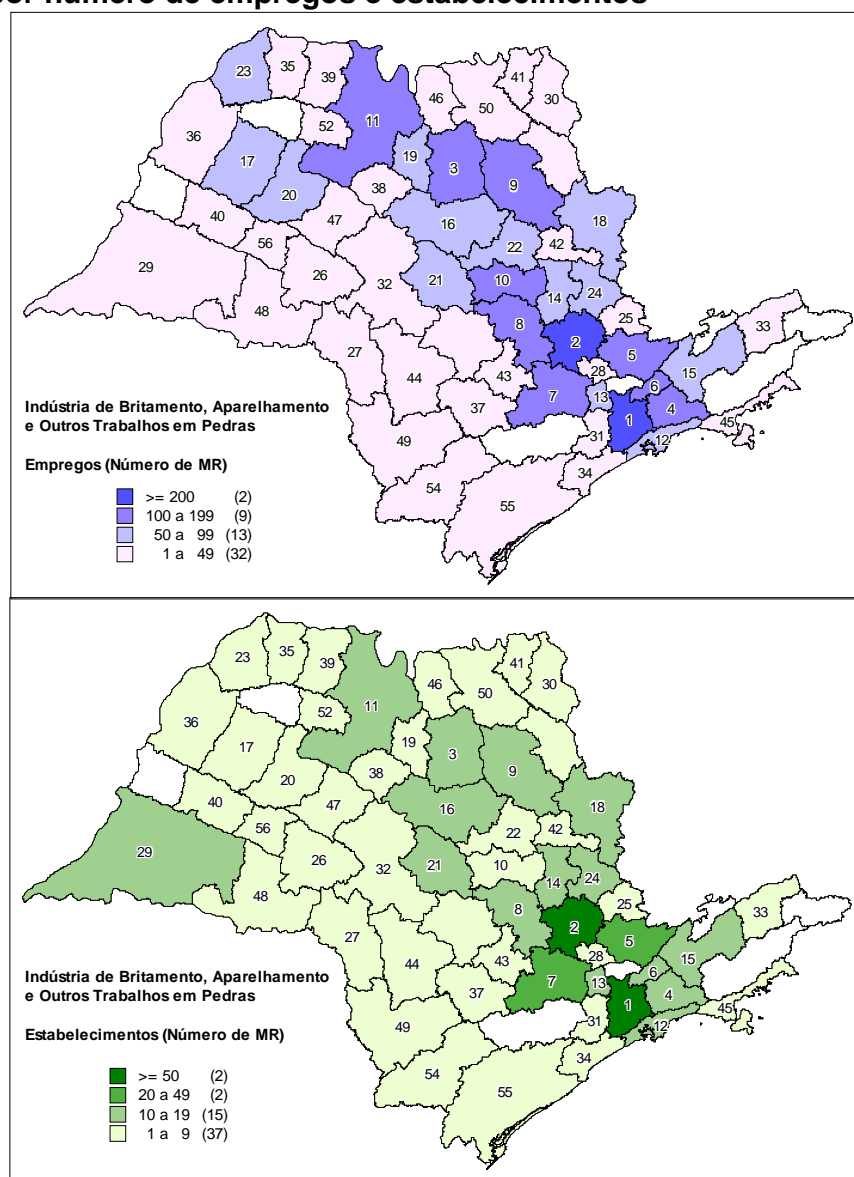
GINI da Classe - 0,2866

Continua...

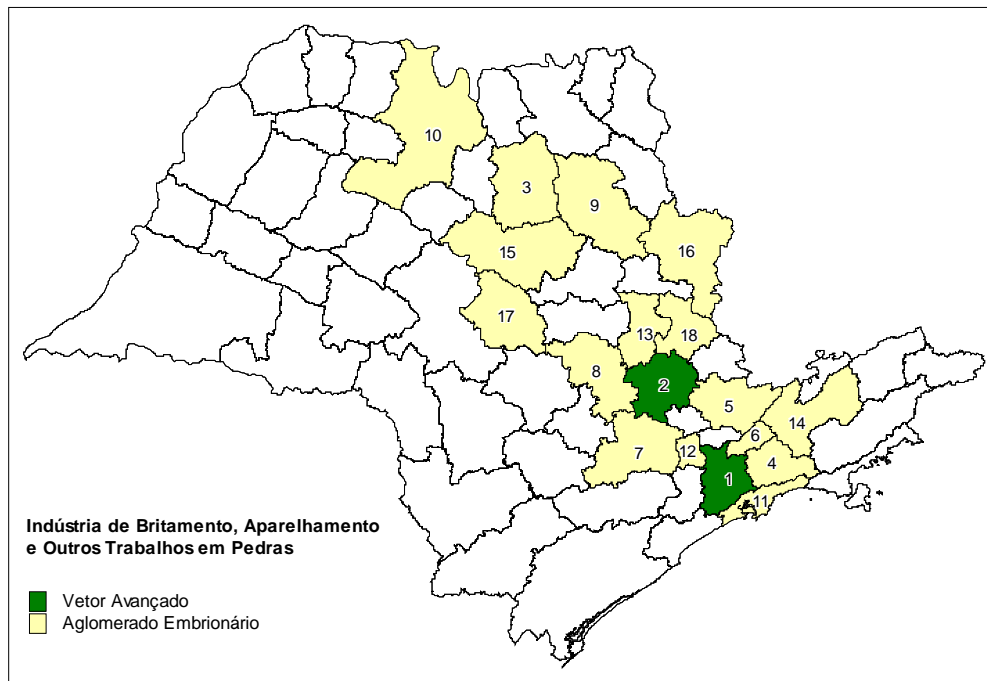
Continuação...

	Código MR	Descrição MR	Empregos	P	QL	Estabelecimentos
45	35.054	Caraguatatuba	11	0,0026	6,90	2
46	35.009	Barretos	10	0,0023	0,57	3
47	35.019	Lins	9	0,0021	0,40	2
48	35.039	Assis	8	0,0019	0,69	2
49	35.041	Itapeva	6	0,0014	0,51	2
50	35.010	São Joaquim da Barra	5	0,0012	0,19	1
51	35.023	Botucatu	5	0,0012	0,20	1
52	35.007	Nhandeara	3	0,0007	0,74	1
53	35.015	Batatais	3	0,0007	0,30	1
54	35.044	Capão Bonito	3	0,0007	0,91	1
55	35.055	Registro	3	0,0007	0,58	1
56	35.037	Tupã	2	0,0005	0,25	1

Distribuição da Indústria de Britamento, Aparelhamento e Outros Trabalhos em Pedras – por número de empregos e estabelecimentos



Aglomerados produtivos da Indústria de Britamento, Aparelhamento e Outros Trabalhos em Pedras no Estado de São Paulo



Tipologia		Descrição MR	Emprego	P	QL	Estab.
Vetor Avançado	1	São Paulo	1.256	0,2950	0,89	153
	2	Campinas	292	0,0686	0,81	52
APLs Embrionários	3	Jaboticabal	181	0,0425	4,76	11
	4	Mogi das Cruzes	175	0,0411	1,49	15
	5	Bragança Paulista	169	0,0397	2,77	20
	6	Guarulhos	164	0,0385	0,88	11
	7	Sorocaba	163	0,0383	0,91	24
	8	Piracicaba	126	0,0296	1,47	12
	9	Ribeirão Preto	121	0,0284	1,26	14
	10	São José do Rio Preto	102	0,0240	1,60	14
	11	Santos	83	0,0195	2,31	13
	12	Osasco	81	0,0190	0,45	12
	13	Limeira	80	0,0188	0,84	15
	14	São José dos Campos	79	0,0186	0,47	15
	15	Araraquara	73	0,0171	1,20	10
	16	São João da Boa Vista	68	0,0160	1,95	14
	17	Jaú	54	0,0127	0,98	11
	18	Mogi Mirim	50	0,0117	0,85	12

Concentrações Geográficas Diferenciadas ($E < 10$ e $QL > 1$) (relacionado apenas às situadas em MR com aglomerações da Indústria Mineral)

Descrição MR	Emprego	P	QL	Estab
Rio Claro	104	0,0244	2,72	7
São Carlos	53	0,0124	1,15	5
Amparo	40	0,0094	1,73	7

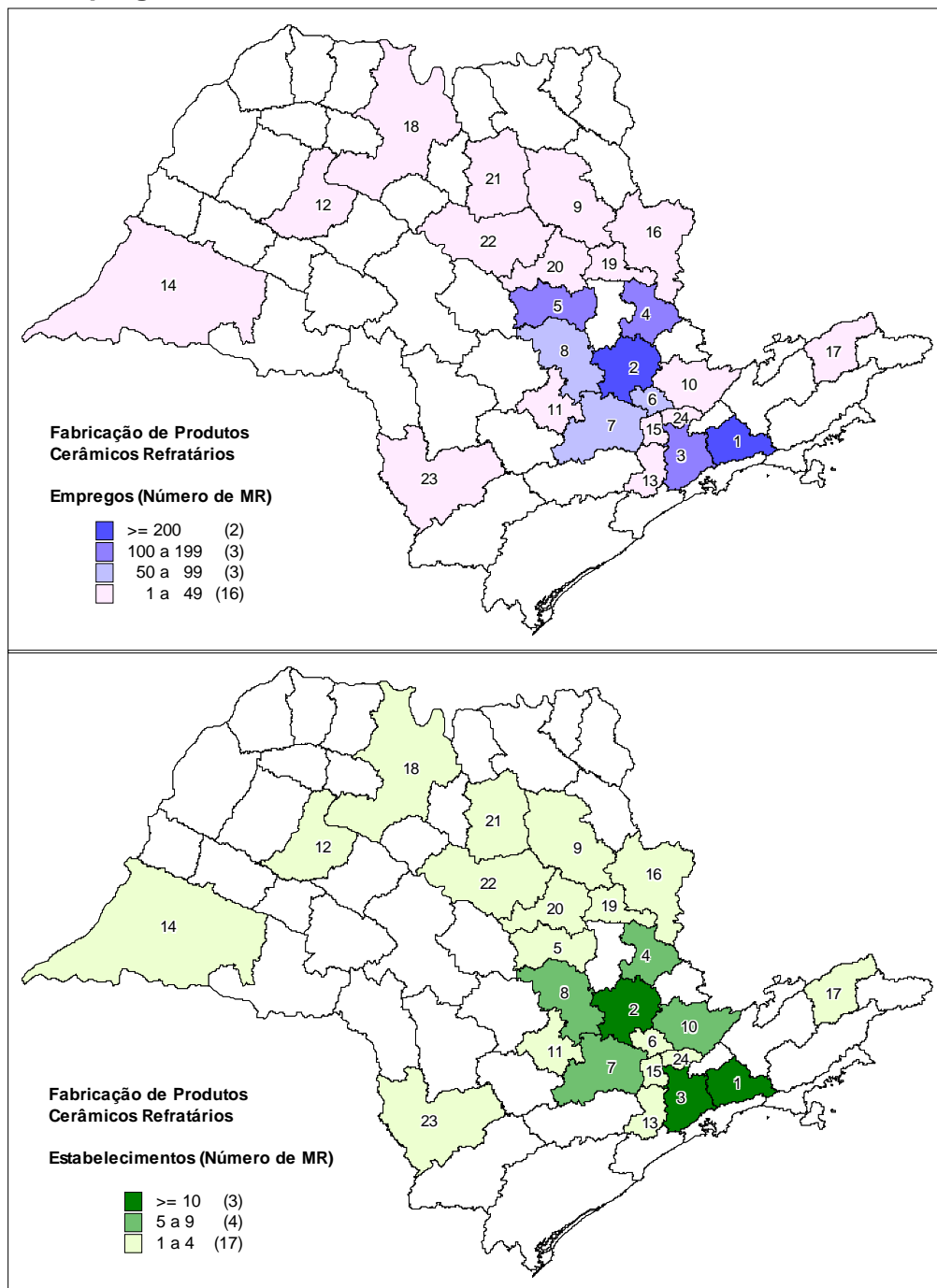
APÊNDICE - E.5

Indústria de Fabricação de Produtos Cerâmicos Refratários (Código – 26.42-5) por microrregiões no Estado de São Paulo

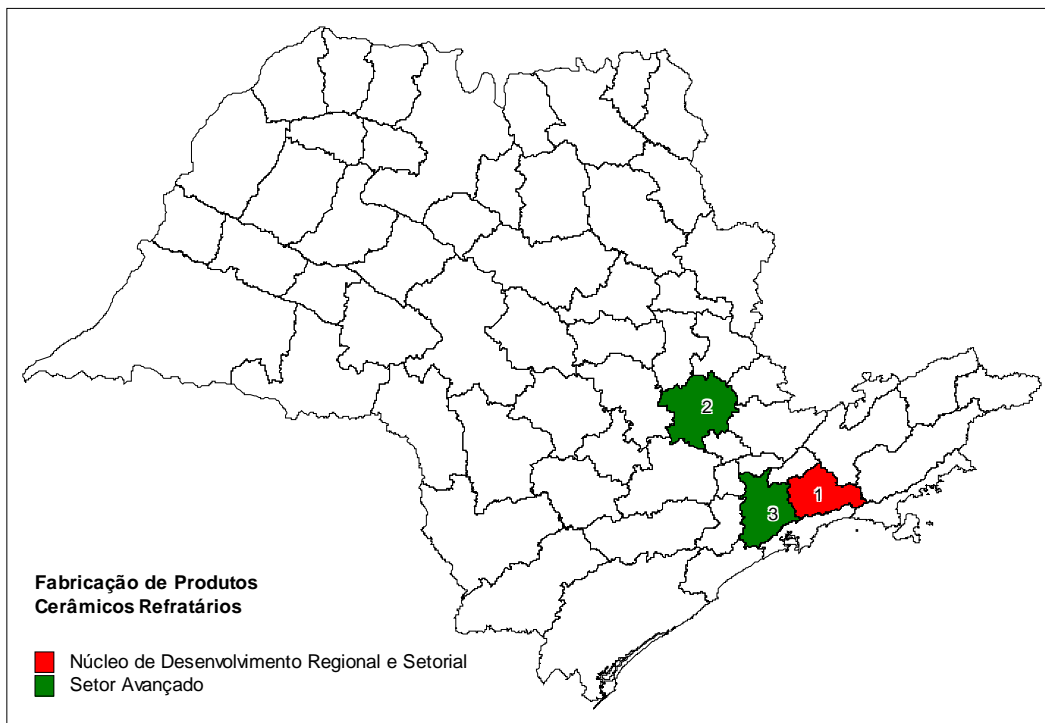
	Código MR	Descrição MR	Emprego	P	QL	Estabelecimentos
1	35.062	Mogi das Cruzes	777	0,3695	13,39	10
2	35.032	Campinas	397	0,1888	2,22	13
3	35.061	São Paulo	189	0,0899	0,27	13
4	35.031	Mogi Mirim	167	0,0794	5,74	7
5	35.026	Rio Claro	106	0,0504	5,61	4
6	35.047	Jundiaí	89	0,0423	1,67	4
7	35.046	Sorocaba	70	0,0333	0,80	5
8	35.028	Piracicaba	62	0,0295	1,47	6
9	35.014	Ribeirão Preto	34	0,0162	0,72	3
10	35.048	Bragança Paulista	29	0,0138	0,96	8
11	35.043	Tatuí	28	0,0133	1,54	1
12	35.018	Birigui	27	0,0128	1,03	3
13	35.060	Itapeçerica da Serra	24	0,0114	0,56	1
14	35.036	Presidente Prudente	23	0,0109	1,13	4
15	35.057	Osasco	21	0,0100	0,23	2
16	35.030	São João da Boa Vista	13	0,0062	0,75	1
17	35.051	Guaratinguetá	13	0,0062	0,80	3
18	35.004	São Jose do Rio Preto	7	0,0033	0,22	1
19	35.029	Pirassununga	7	0,0033	0,68	2
20	35.025	São Carlos	6	0,0029	0,26	2
21	35.013	Jaboticabal	5	0,0024	0,27	3
22	35.024	Araraquara	5	0,0024	0,17	1
23	35.041	Itapeva	2	0,0010	0,35	2
24	35.058	Franco da Rocha	2	0,0010	0,21	1

GINI da Classe - 0,7378

Distribuição da Indústria de Fabricação de Produtos Cerâmicos Refratários – por número de empregos e estabelecimentos



Aglomerados produtivos da Indústria de Fabricação de Produtos Cerâmicos Refratário no Estado de São Paulo



Tipologia		Descrição MR	Emprego	P	QL	Estab.
Núcleo Desenvolvimento Regional e Setorial	1	Mogi das Cruzes	777	0,3695	13,39	10
	2	Campinas	397	0,1888	2,22	13
Vetor Avançado	3	Sao Paulo	189	0,0899	0,27	13

Concentrações Geográficas Diferenciadas ($E < 10$ e $QL > 1$) (relacionado apenas às situadas em MR com aglomerações da Indústria Mineral)

Descrição MR	Emprego	P	QL	Estab.
Mogi Mirim	167	0,0794	5,74	7
Piracicaba	62	0,0295	1,47	6
Rio Claro	106	0,0504	5,61	4
Presidente Prudente	23	0,0109	1,13	4
Jundiaí	89	0,0423	1,67	4
Tatui	28	0,0133	1,54	1

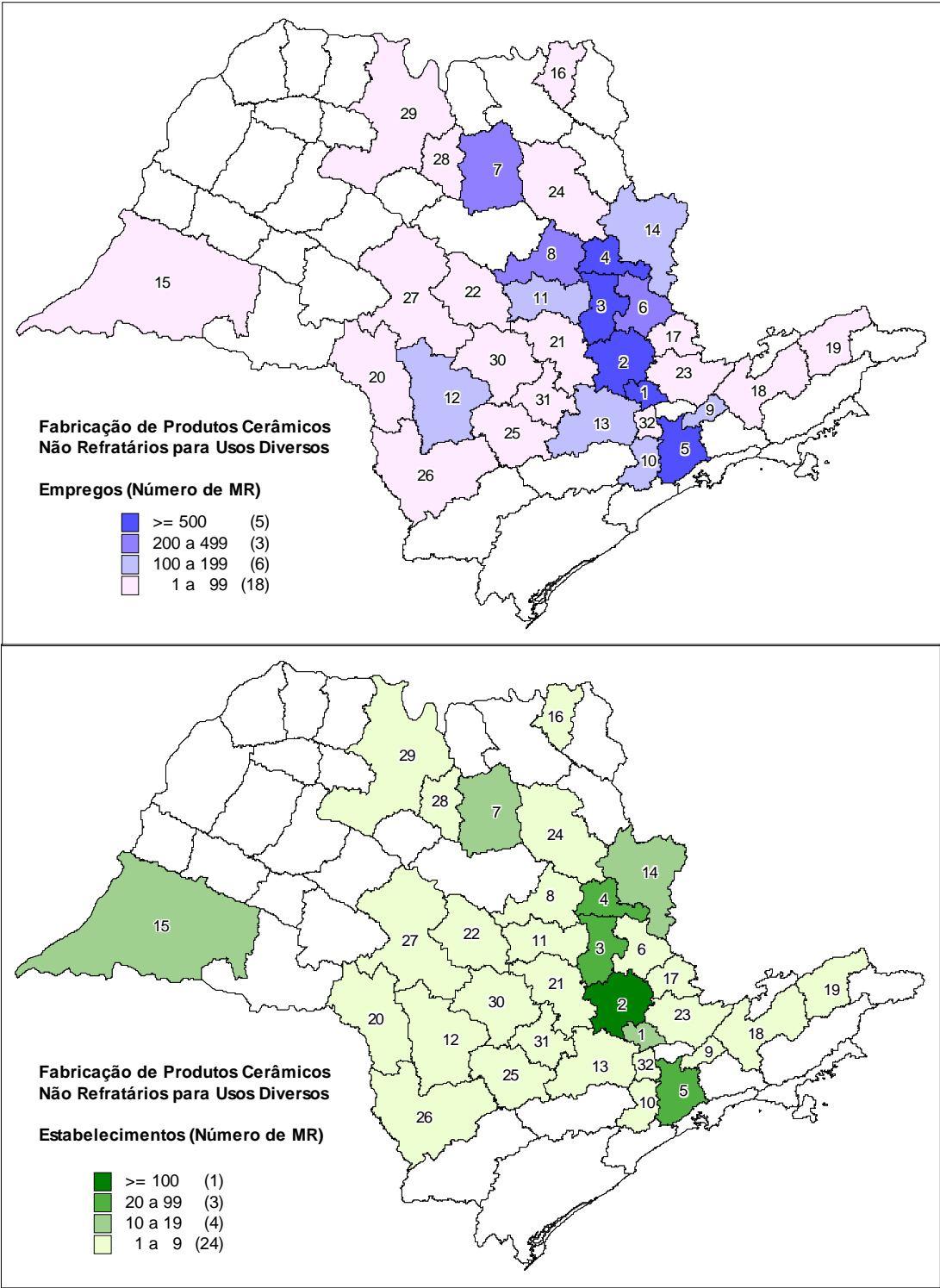
APÊNDICE - E.6

Indústria de Fabricação de Produtos Cerâmicos Não-Refratários para Usos Diversos - Cerâmica Branca (Código – 26.49-2) por microrregiões no Estado de São Paulo

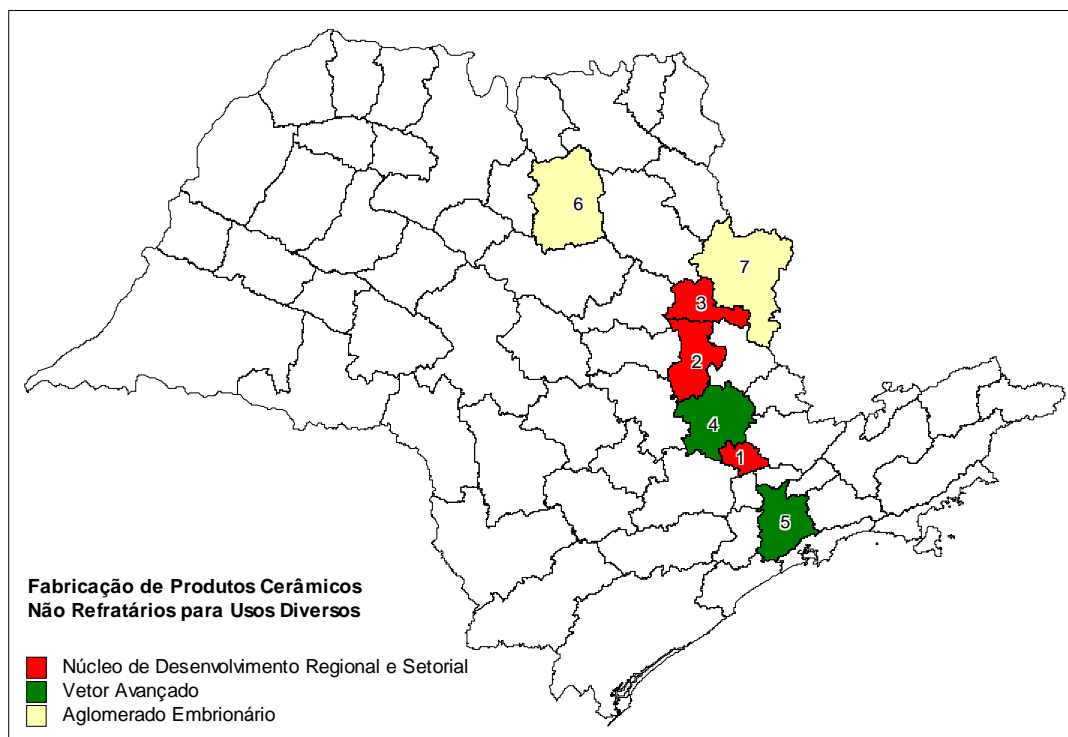
	Código MR	Descrição MR	Emprego	P	QL	Estab.
1	35.047	Jundiaí	2.902	0,2447	9,66	12
2	35.032	Campinas	2.864	0,2415	2,84	110
3	35.027	Limeira	1.494	0,1260	5,65	29
4	35.029	Pirassununga	1.418	0,1196	24,42	80
5	35.061	São Paulo	789	0,0665	0,20	20
6	35.031	Mogi Mirim	405	0,0342	2,47	9
7	35.013	Jaboticabal	362	0,0305	3,42	15
8	35.025	São Carlos	219	0,0185	1,71	5
9	35.059	Guarulhos	198	0,0167	0,38	2
10	35.060	Itapeverica da Serra	186	0,0157	0,77	4
11	35.026	Rio Claro	172	0,0145	1,61	5
12	35.022	Avaré	148	0,0125	5,97	3
13	35.046	Sorocaba	143	0,0121	0,29	5
14	35.030	São João da Boa Vista	125	0,0105	1,29	18
15	35.036	Presidente Prudente	88	0,0074	0,76	12
16	35.011	Ituverava	83	0,0070	5,58	2
17	35.033	Amparo	81	0,0068	1,25	1
18	35.050	São José dos Campos	37	0,0031	0,08	3
19	35.051	Guaratinguetá	35	0,0030	0,38	4
20	35.040	Ourinhos	18	0,0015	0,27	3
21	35.028	Piracicaba	17	0,0014	0,07	2
22	35.021	Jaú	15	0,0013	0,10	2
23	35.048	Bragança Paulista	12	0,0010	0,07	1
24	35.014	Ribeirão Preto	11	0,0009	0,04	2
25	35.042	Itapetininga	11	0,0009	0,31	3
26	35.041	Itapeva	10	0,0008	0,31	1
27	35.020	Bauru	7	0,0006	0,06	2
28	35.005	Catanduva	4	0,0003	0,08	2
29	35.004	São José do Rio Preto	1	0,0001	0,01	2
30	35.023	Botucatu	1	0,0001	0,01	1
31	35.043	Tatuí	1	0,0001	0,01	1
32	35.057	Osasco	1	0,0001	0,00	1

GINI da Classe - 0,7857

Indústria de Fabricação de Produtos Cerâmicos Não-Refratários para Usos Diversos
 – por número de empregos e estabelecimentos



Aglomerados produtivos da Indústria de Fabricação de Produtos Cerâmicos Não-Refratários para Usos Diversos no Estado de São Paulo



Tipologia		Descrição MR	Emprego	P	QL	Estab.
Núcleo de Desenvolvimento Regional e Setorial	1	Jundiaí	2.902	0,2447	9,66	12
	2	Limeira	1.494	0,1260	5,65	29
	3	Pirassununga	1.418	0,1196	24,42	80
Vetor Avançado	4	Campinas	2.864	0,2415	2,84	110
	5	São Paulo	789	0,0665	0,20	20
APL Embrionário	6	Jaboticabal	362	0,0305	3,42	15
	7	São João da Boa Vista	125	0,0105	1,29	18

Concentrações Geográficas Diferenciadas ($E < 10$ e $QL > 1$) (relacionado apenas às situadas em MR com aglomerações da Indústria Mineral)

Descrição MR	Emprego	P	QL	Estab.
Mogi Mirim	405	0,0342	2,47	9
São Carlos	219	0,0185	1,71	5
Rio Claro	172	0,0145	1,61	5
Amparo	81	0,0068	1,25	1

ANEXO - A

Procedimento para o Cálculo do Coeficiente de Gini Locacional

Fonte: baseado em Suzigan (2006): p. 20-21.

Cálculo do Coeficiente de Gini Locacional

Passo 1

Ordenamento das regiões (neste trabalho - microrregiões) de forma decrescente de índice de especialização (QL), a partir da definição de uma variável-base (neste trabalho - emprego)



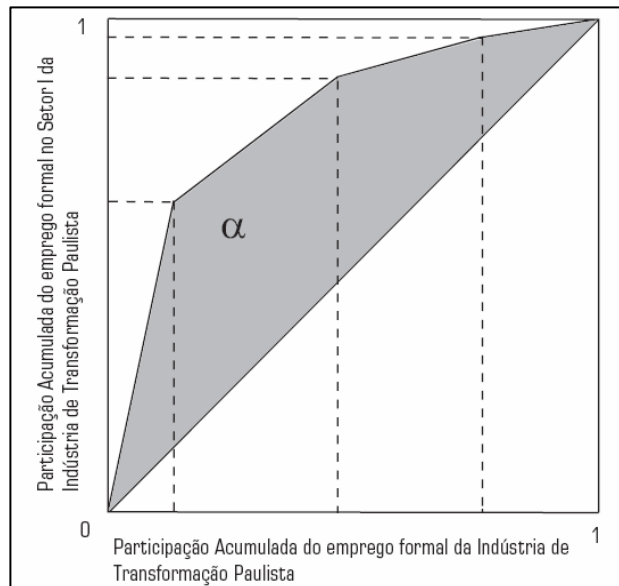
Passo 2

Construção da curva de localização (curva de Lorenz) para cada um dos setores das indústrias estudadas, com os eixos definidos da seguinte forma:

- % acumulada da variável-base (emprego) em uma determinada classe de indústria por regiões \Rightarrow eixo vertical
- % acumulada da mesma variável para o total das classes de indústria por regiões \Rightarrow eixo horizontal



Exemplo de Curva de Localização para um determinado setor no Estado de São Paulo:



Fonte: Extraído de Suzigan (2006).

- As inclinações dos segmentos de linha reta das curvas de localização equivalem aos índices de especialização das diversas regiões nos respectivos setores
- O coeficiente de Gini locacional (GL) corresponde à relação entre a área de concentração indicada por α , e a área do triângulo formado pela reta de perfeita igualdade com os eixos das abscissas e das ordenadas
- Isto significa que $GL = \frac{\alpha}{0,5} = 2\alpha$
- Observando-se que α está compreendido entre $0 \leq \alpha \leq 0,5$, tem-se $0 \leq GL \leq 1$
- Portanto, quanto mais próximo de 1 (um), mais concentrado territorialmente é o setor, e vice-versa